

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年3月4日 (04.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/019082 A1(51) 国際特許分類⁷: G02B 5/02, 5/04,
G02F 1/13357, F21V 8/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007965

(22) 国際出願日: 2003年6月24日 (24.06.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-183233 2002年6月24日 (24.06.2002) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱
レイヨン株式会社 (MITSUBISHI RAYON CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒108-8506 東京都港区港南一丁目6番41号
Tokyo (JP).崎市 多摩区登戸3816番地 三菱レイヨン株式会
社東京技術・情報センター内 Kanagawa (JP). 千葉一
清 (CHIBA, Issel) [JP/JP]; 〒214-0014 神奈川県川崎市
多摩区登戸3816番地 三菱レイヨン株式会社東京
技術・情報センター内 Kanagawa (JP).(74) 代理人: 山下 稔平 (YAMASHITA, Johel); 〒105-0001
東京都港区虎ノ門五丁目13番1号虎ノ門4 O M T
ビル 山下国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

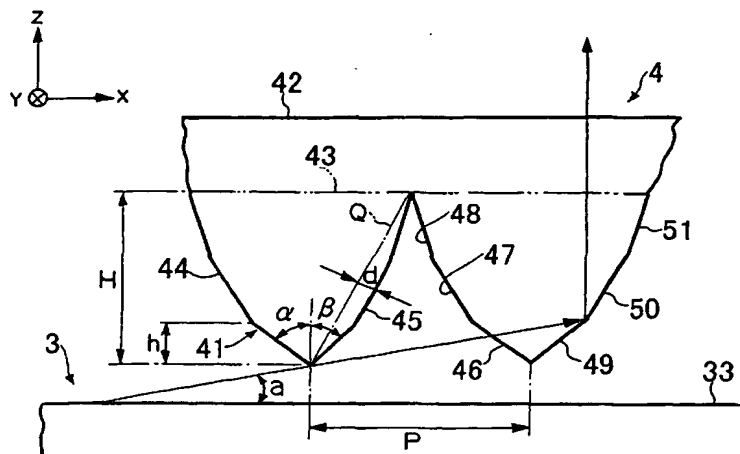
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).添付公開書類:
— 国際調査報告書

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山下 友義 (YA-
MASHITA, Tomoyoshi) [JP/JP]; 〒214-0014 神奈川県川2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: LIGHT SOURCE DEVICE AND LIGHT POLARIZING ELEMENT

(54) 発明の名称: 光源装置および光偏向素子



(57) Abstract: A light source device, comprising a light guiding body (3) having two light incident planes opposed to each other for receiving incident light radiated from a primary light source and a light outgoing plane (33) for guiding and emitting the incident light and a light polarizing element (4) disposed adjacent to the light emitting plane side of the light guiding body, the light polarizing element (4) further comprising a light receiving plane (41) for receiving incident light and a light emitting plane (42) positioned on the opposite side thereof and emitting the incident light, wherein a plurality of prism rows formed of two prism planes are disposed on the light receiving plane (41) generally parallel with each other, the prism planes are formed of at least two planes (46, 47, 48; 49, 50, 51) with different inclination angles, the inclination angles are larger for the planes positioned nearer the light emitting plane (42), and a difference between the inclination angle (46, 49) of the planes nearest the light emitting face (42) and the inclination angles (48; 51) of the planes farthest from the light emitting face (42) is 15° or less.

[続葉有]

WO 2004/019082 A1



(57) 要約:

一次光源から発せられる光を入射する互いに対向する2つの光入射面及び入射した光を導光して出射する光出射面(33)を有する導光体(3)と、導光体の光出射面側に隣接配置された光偏向素子(4)とを有する光源装置。光偏向素子(4)は、光を入射する入光面(41)とその反対側に位置し入射した光を出射する出光面(42)とを有する。入光面(41)には2つのプリズム面から構成されるプリズム列が互いに略並列に複数配列されている。プリズム面のそれぞれは、少なくとも2つの傾斜角の異なる平面(46, 47, 48; 49, 50, 51)からなる。出光面(42)に近い側に位置する平面ほどその傾斜角が大きく、出光面(41)に最も近い平面(46; 49)の傾斜角と出光面(41)から最も遠い面の傾斜角(48; 51)との差が15度以下である。

明細書

光源装置および光偏向素子

5 技術分野：

本発明は、ノートパソコン、液晶テレビ、携帯電話、携帯情報端末等の表示部として使用される液晶表示装置等を構成するエッジライト方式の光源装置およびこれに使用される光偏向素子に関するものであり、特に、比較的大きなサイズの液晶表示装置等で好適に使用され、導光体の対向する2つの側端面に対向するようにそれぞれ一次光源を配置した光源装置に関するものであって、観察方向の変化による大幅な輝度の低下を招くことなく、極めて高い輝度が得られる光源装置およびこれに使用される光偏向素子に関するものである。

背景技術：

15 近年、カラー液晶表示装置は、携帯用ノートパソコンやパソコン等のモニターとして、あるいは液晶テレビやビデオ一体型液晶テレビ、携帯電話、携帯情報端末等の表示部として、種々の分野で広く使用されてきている。また、情報処理量の増大化、ニーズの多様化、マルチメディア対応等に伴って、液晶表示装置の大画面化、高精細化が盛んに進められている。

20 液晶表示装置は、基本的にバックライト部と液晶表示素子部とから構成されている。バックライト部としては、液晶表示素子部の直下に光源を配置した直下方式のものや導光体の側端面に対向するように一次光源を配置したエッジライト方式のものが、液晶表示装置のコンパクト化の観点からエッジライト方式が多

25 ところで、近年、液晶表示装置等では、消費電力の低減の観点からエッジライト方式のバックライト部として、一次光源から発せられる光量を有効に利用するために、表示画面から出射する光束の広がり角度をできるだけ小さくして所要の角度範囲に集中して光を出射させるものが利用されてきている。

30 このように観察方向範囲が限定される表示装置であって、一次光源の光量の利用効率を高め消費電力を低減するために比較的狭い範囲に集中して光出射を行う

光源装置として、本出願人は、特開 2 0 0 1 - 1 4 3 5 1 5 号において、導光体の光出射面に隣接して両面にプリズム形成面を有するプリズムシートを使用することを提案している。この両面プリズムシートでは、一方の面である入光面及び他方の面である出光面のそれぞれに、互いに平行な複数のプリズム列が形成されており、入光面と出光面とでプリズム列方向を合致させ且つプリズム列どうしを対応位置に配置している。これにより、導光体の光出射面から該光出射面に対して傾斜した方向に出射光のピークを持ち適宜の角度範囲に分布して出射する光を、プリズムシートの入光面のプリズム列の一方のプリズム面から入射させ他方のプリズム面で内面反射させ、更に出光面のプリズム列での屈折作用により、比較的狭い所要方向へ光を集中出射させる。

しかし、このような光源装置は、狭い角度範囲の集中出射が可能であるが、出射光分布が極端に狭く、観察方向が少し変わるだけで大きな輝度の低下を招くものであり、比較的サイズの大きい光源装置では実用性に劣るという問題点を有していた。また、このような光源装置は、光偏向素子として使用されるプリズムシートとして両面に互いに平行な複数のプリズム列を、入光面と出光面とでプリズム列方向を合致させ且つプリズム列どうしを対応位置に配置することが必要であり、この成形が複雑になるものでもあった。

また、導光体から出射された光をプリズムシートを用いて偏向させる際に、光の集光性や指向性を高めること等を目的として、プリズムシートを構成するプリズム列の光源から遠い側のプリズム面を凸曲面形状にすることが、特表平 9 - 5 0 7 5 8 4 号公報、特開平 9 - 1 0 5 8 0 4 号公報、特開平 1 1 - 3 8 2 0 9 号公報、特開 2 0 0 0 - 3 5 7 6 3 号公報に提案されている。しかし、これらに記載されている凸曲面形状のプリズム面は、いずれもその曲率半径が比較的大きいものあるいは比較的小さいものであるため、導光体からの出射光の分布を十分に狭視野化できなかつたり、極端に狭視野化されたり、場合によっては逆に広視野化されたりするものであった。また、これらに記載されている導光体は、その光出射機構が高い指向性を付与できるものではなく、出射光分布の比較的広い光が出射されるため、プリズムシートで光を集光させたとしても十分な輝度の向上を達成できるものではなかった。

また、特開昭 6 3 - 2 9 8 9 0 2 号公報には、入光面に断面五角形のプリズム

列が形成されたプリズムシートが開示されている。このプリズム列の2つのプリズム面のそれぞれを構成するプリズム頂部側の面と出向面に近い側の面とは大きな角度をなしており、したがって、このプリズムシートは導光体からの出射光の分布を十分に狭視野化できず、集光特性が低く、輝度向上効果は低いものであった。

発明の開示：

そこで、本発明の目的は、高い集光効果による輝度の向上を図れるとともに、観察方向の変化に対する輝度の低下が小さく、一次光源の光量の利用効率の向上が可能となり（即ち、一次光源から発せられる光を所要の観察方向へ集中して出射させる効率が高くなり）、しかも簡素化された構成で画像品位の向上が容易な光源装置を提供することにある。

すなわち、本発明の光源装置は、一次光源と、該一次光源から発せられる光を入射する互いに対向する2つの光入射面及び入射した光を導光して出射する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面側に隣接配置された光偏向素子とを有する光源装置において、前記光偏向素子は、光を入射する入光面とその反対側に位置し入射した光を出射する出光面とを有しており、前記入光面には2つのプリズム面から構成されるプリズム列が互いに略並列に複数配列されており、前記プリズム面のそれぞれが少なくとも2つの傾斜角の異なる面からなり、前記出光面に近い側に位置する前記面ほどその傾斜角が大きく、前記出光面に最も近い前記面の傾斜角と前記出光面から最も遠い前記面の傾斜角との差が15度以下であることを特徴とするものである。

本発明の一態様においては、前記面のうちの少なくとも1つは平面である。本発明の一態様においては、前記面はいずれも平面である。本発明の一態様においては、前記面は少なくとも3つの平面である。

また、本発明の一態様においては、前記面のうちの少なくとも1つは凸曲面である。本発明の一態様においては、前記面はいずれも凸曲面である。本発明の一態様においては、前記面は少なくとも1つの平面と少なくとも1つの凸曲面である。本発明の一態様においては、前記面は少なくとも2つの平面及び少なくとも1つの凸曲面である。本発明の一態様においては、前記面のうちの少なくとも2

つは互いに形状の異なる凸曲面である。

また、本発明の光偏向素子は、光を入射する入光面とその反対側に位置し入射した光を出射する出光面とを有しており、前記入光面には2つのプリズム面から構成されるプリズム列が互いに略並列に複数配列されており、前記プリズム面の
5 それぞれが少なくとも2つの傾斜角の異なる面からなり、前記出光面に近い側に位置する前記面ほどその傾斜角が大きく、前記出光面に最も近い前記面の傾斜角と前記出光面から最も遠い前記面の傾斜角との差が15度以下であることを特徴とするものである。

本発明の一態様においては、前記面のうちの少なくとも1つは平面である。本
10 発明の一態様においては、前記面はいずれも平面である。本発明の一態様においては、前記面は少なくとも3つの平面である。

また、本発明の一態様においては、前記面のうちの少なくとも1つは凸曲面である。本発明の一態様においては、前記面はいずれも凸曲面である。本発明の一態様においては、前記面は少なくとも1つの平面と少なくとも1つの凸曲面である。
15 本発明の一態様においては、前記面は少なくとも2つの平面及び少なくとも1つの凸曲面である。本発明の一態様においては、前記面のうちの少なくとも2つは互いに形状の異なる凸曲面である。

本発明によれば、光偏向素子の入光面に形成されるプリズム列の両方のプリズム面を傾斜角の異なる複数の平面あるいは凸曲面などの面から構成することにより、高い集光効果による輝度の向上を図れるとともに、観察方向の変化に対する輝度の低下が小さく、一次光源の光量の利用効率の向上が可能となり（即ち、一次光源から発せられる光を所要の観察方向へ集中して出射させる効率が高くなり）、しかも簡素化された構成で画像品位の向上が容易な光源装置を提供することができる。
20

25 図面の簡単な説明：

図1は、本発明による光源装置を示す模式的斜視図である。

図2は、本発明の光偏向素子の入光面のプリズム列の形状の説明図である。

図3は、本発明の光偏向素子の入光面のプリズム列の形状の説明図である。

30 図4は、本発明の光偏向素子の入光面のプリズム列の形状の説明図である。

図 5 は、光偏向素子からの出射光輝度分布（X Z 面内）を示す説明図である。

図 6 は、光偏向素子からの各種出射光輝度分布（X Z 面内）を示すグラフである。

図 7 は、出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅の説明図である。

5 図 8 は、光源装置の表示エリアの説明図である。

図 9 は、本発明による光源装置の光偏向素子からの出射光輝度分布（X Z 面内）を示す説明図である。

図 10 は、本発明の光拡散素子の異方拡散性の出射光光度分布（X Z 面内）を示す説明図である。

10 図 11 は、本発明の光拡散素子の異方拡散性の説明図である。

図 12 は、本発明の異方拡散性を有する光拡散素子の凹凸構造を示す概略図である。

図 13 は、本発明の異方拡散性を有する光拡散素子の凹凸構造を示す概略図である。

15 図 14 は、本発明の異方拡散性を有する光拡散素子の凹凸構造を示す概略図である。

発明を実施するための最良の形態：

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

20 図 1 は、本発明による面光源装置の一つの実施形態を示す模式的斜視図である。
図 1 に示されているように、本発明の面光源装置は、互いに対向する（すなわち反対側にある）2つの側端面を光入射面 31 とし、これと略直交する一つの表面（主面）を光出射面 33 とする導光体 3 と、この導光体 3 の光入射面 31 に対向して配置され光源リフレクタ 2 で覆われた一次光源 1 と、導光体 3 の光出射面上
25 に配置された光偏向素子 4 と、導光体 3 の光出射面 33 と反対側にある裏面 34 に配置された光反射素子 5 とから構成される。

導光体 3 は、X Y 面と平行に配置されており、全体として矩形板状をなしている。導光体 3 は 4 つの側端面を有しており、そのうち Y Z 面と平行な 1 対の側端面を光入射面 31 とする。各光入射面 31 は一次光源 1 と対向して配置されており、一次光源 1 から発せられた光は光入射面 31 から導光体 3 内へと入射する。
30

導光体 3 の光入射面 3 1 に略直交した 2 つの主面は、それぞれ X Y 面と略平行に位置しており、いずれか一方の面（図では上面）が光出射面 3 3 となる。この光出射面 3 3 またはその裏面 3.4 のうちの少なくとも一方の面に粗面からなる指向性光出射機能部や、プリズム列、レンチキュラーレンズ列、V 字状溝等の多数のレンズ列を光入射面 3 1 と略平行に形成したレンズ面からなる指向性光出射機能部などを付与することによって、光入射面 3 1 から入射した光を導光体 3 中を導光させながら光出射面 3 3 から光入射面 3 1 および光出射面 3 3 に直交する面（X Z 面）内の出射光光度分布において指向性のある光を出射させる。この X Z 面内における出射光光度分布のピークの方が光出射面 3 3 となす角度を α とすると、この角度 α は 10 ～ 40 度とすることが好ましく、出射光光度分布の半値全幅は 10 ～ 50 度とすることが好ましい。

導光体 3 の表面に形成する粗面やレンズ列は、ISO 4287 / 1 - 1984 による平均傾斜角 θ_a が 0.5 ～ 15 度の範囲のものとすることが、光出射面 3 3 内での輝度の均斉度を図る点から好ましい。平均傾斜角 θ_a は、さらに好ましくは 1 ～ 12 度の範囲であり、より好ましくは 1.5 ～ 11 度の範囲である。この平均傾斜角 θ_a は、導光体 3 の厚さ (t) と入射光が伝搬する方向の長さ (L) との比 (L/t) によって最適範囲が設定されることが好ましい。すなわち、導光体 3 として L/t が 20 ～ 200 程度のものを使用する場合は、平均傾斜角 θ_a を 0.5 ～ 7.5 度とすることが好ましく、さらに好ましくは 1 ～ 5 度の範囲であり、より好ましくは 1.5 ～ 4 度の範囲である。また、導光体 3 として L/t が 20 以下程度のものを使用する場合は、平均傾斜角 θ_a を 7 ～ 12 度とすることが好ましく、さらに好ましくは 8 ～ 11 度の範囲である。

導光体 3 に形成される粗面の平均傾斜角 θ_a は、ISO 4287 / 1 - 1984 に従って、触針式表面粗さ計を用いて粗面形状を測定し、測定方向の座標を x として、得られた傾斜関数 $f(x)$ から次の (1) 式および (2) 式を用いて求めることができる。ここで、 L は測定長さであり、 Δa は平均傾斜角 θ_a の正接である。

$$\Delta a = (1/L) \int_0^L |(d/dx) f(x)| dx \quad \dots (1)$$

$$\theta_a = \tan^{-1}(\Delta a) \quad \dots (2)$$

さらに、導光体 3 としては、その光出射率が 0.5 ～ 5 % の範囲にあるものが

好ましく、より好ましくは 1 ～ 3 % の範囲である。これは、光出射率が 0 . 5 % より小さくなると導光体 3 から出射する光量が少なくなり十分な輝度が得られなくなる傾向にあり、光出射率が 5 % より大きくなると一次光源 1 近傍で多量の光が出射して、光出射面 3 3 内での X 方向における光の減衰が著しくなり、光出射面 3 3 での輝度の均斉度が低下する傾向にあるためである。このように導光体 3 の光出射率を 0 . 5 ～ 5 % とすることにより、光出射面から出射する光の出射光光度分布 (XZ 面内) におけるピーク光の角度 (ピーク角度) が光出射面の法線に対し 50 ～ 80 度の範囲にあり、出射光光度分布 (XZ 面内) の半値全幅が 10 ～ 50 度であるような指向性の高い出射特性の光を導光体 3 から出射させることができ、その出射方向を光偏向素子 4 で効率的に偏向させ高い輝度を有する光源装置を提供することができる。

本発明において、導光体 3 からの光出射率は次のように定義される。一方の一次光源 1 のみを点灯した場合の光出射面 3 3 の光入射面 3 1 側の端縁での出射光の光強度 (I_0) と光入射面 3 1 側の端縁から距離 L の位置での出射光強度 (I) との関係は、導光体 3 の厚さ (Z 方向寸法) を t とすると、次の (3) 式のような関係を満足する。

$$I = I_0 \cdot \alpha (1 - \alpha)^{L/t} \quad \dots (3)$$

ここで、定数 α が光出射率であり、光出射面 3 3 における光入射面 3 1 と直交する X 方向での単位長さ (導光体厚さ t に相当する長さ) 当たりの導光体 3 から光が出射する割合 (%) である。この光出射率 α は、縦軸に光出射面 3 3 からの出射光の光強度の対数を取り、横軸に (L/t) をとり、これらの関係をプロットすることで、その勾配から求めることができる。

また、指向性光出射機能部が付与されていない他の主面には、導光体 3 からの出射光の光入射面 3 1 と平行な面 (YZ 面) での指向性を制御するために、光入射面 3 1 に対して略垂直の方向 (X 方向) に延びる多数のレンズ列を配列したレンズ面を形成することが好ましい。図 1 に示した実施形態においては、光出射面 3 3 に粗面を形成し、裏面 3 4 に光入射面 3 1 に対して略垂直方向 (X 方向) に延びる多数のレンズ列の配列からなるレンズ面を形成している。本発明においては、図 1 に示した形態とは逆に、光出射面 3 3 にレンズ面を形成し、裏面 3 4 を粗面とするのもであってもよい。

図 1 に示したように、導光体 3 の裏面 3 4 あるいは光出射面 3 3 にレンズ列を形成する場合、そのレンズ列としては略 X 方向に延びたプリズム列、レンチキュラーレンズ列、V 字状溝等が挙げられるが、Y Z 断面の形状が略三角形のプリズム列とすることが好ましい。

- 5 本発明において、導光体 3 に形成されるレンズ列としてプリズム列を形成する場合には、その頂角を 70°～150°の範囲とすることが好ましい。これは、頂角をこの範囲とすることによって導光体 3 からの出射光を十分集光させることができ、光源装置としての輝度の十分な向上を図ることができるためである。すなわち、プリズム頂角をこの範囲内とすることによって、出射光光度分布（X Z 面内）
- 10 におけるピーク光を含み X Z 面に垂直な面（Y Z 面）において出射光光度分布の半値全幅が 35°～65°である集光された出射光を出射させることができ、光源装置としての輝度を向上させることができる。なお、プリズム列を光出射面 3 3 に形成する場合には、頂角は 80°～100°の範囲とすることが好ましく、プリズム列を裏面 3 4 に形成する場合には、頂角は 70°～80°または 100°～1
- 15 50°の範囲とすることが好ましい。

なお、本発明では、上記のような光出射面 3 3 またはその裏面 3 4 に光出射機能部を形成する代わりにあるいはこれと併用して、導光体内部に光拡散性微粒子を混入分散することで指向性光出射機能を付与したものでもよい。また、導光体 3 としては、図 1 に示したような断面形状に限定されるものではなく船形状等の

20 種々の断面形状のものが使用できる。

図 2 は、光偏向素子 4 のプリズム列の形状の説明図であり、光偏向素子 4 は主表面の一方を入光面 4 1 とし他方の面を出光面 4 2 とする。入光面 4 1 には多数のプリズム列が略並列に配列され、各プリズム列は、一方の一次光源に関して、一次光源側に位置する第 1 のプリズム面 4 4 と一次光源から遠い側に位置する第

25 2 のプリズム面 4 5 の 2 つのプリズム面から構成されている。図 2 に示した実施形態においては、第 1 のプリズム面 4 4 および第 2 のプリズム面 4 5 がそれぞれ 3 つの傾斜角の異なる平面 4 6～4 8 および 4 9～5 1 から構成され、出光面に近い平面ほど傾斜角が大きくなっている。また、平面 4 6～5 1 のうち、第 1 のプリズム面 4 4 を構成する最も出光面に近い平面 4 8 と最も出光面から遠い平面

30 4 6 との傾斜角の差が 15°以下となっており、第 2 のプリズム面 4 5 を構成す

る最も出光面に近い平面 5 1 と最も出光面から遠い平面 4 9 との傾斜角の差も 1 5 度以下となっている。なお、本発明において、平面などの面の傾斜角とはプリズム列形成平面 4 3 に対する各平面などの面の傾斜角度をいう。

本発明の光偏向素子 4 は、第 1 のプリズム面 4 4 および第 2 のプリズム面 4 5 をそれぞれ傾斜角の異なる少なくとも 2 つの平面または凸曲面などの面より構成し、これら平面または凸曲面などの面の傾斜角が出光面に近いほど大きくなり、最も出光面に近い平面または凸曲面などの面と最も出光面から遠い平面または凸曲面などの面との傾斜角の差を 1 5 度以下とすることにより、極めて高い集光効果を発揮させることができ、光源装置として極めて高い輝度を得ることができる。

この最も出光面に近い平面または凸曲面などの面と最も出光面から遠い平面または凸曲面などの面との傾斜角の差は、好ましくは 0. 5 ~ 1 0 度の範囲であり、より好ましくは 1 ~ 7 度の範囲である。また、第 1 のプリズム面 4 4 および第 2 のプリズム面 4 5 をこのような構造にすることにより、所望の集光性を有する偏向素子を容易に設計することもできるとともに、一定の光学特性を有する光偏向素子を安定して製造することもできる。

次に、本発明の光偏向素子のプリズム面の形状について説明する。一つの平面からなるプリズム面で全反射され出射した光は、プリズム面の全反射する部位に依存してかなり広い範囲で分散しており、この各部位からの出射光輝度分布（X Z 面内）におけるピーク光を、各部位のプリズム面の傾斜角をそれぞれ調整し、すべての部位でピーク角度を略同方向に出射させることによって、大部分の出射光を特定方向に集中して出射させることが可能となる。このとき、各部位におけるプリズム面の傾斜角を、出光面 4 2 に近い部位ほど傾斜角を大きくすることによって、プリズム面全体で全反射される出射光を一定の方向に集光させることができ、より指向性が高く、ピーク強度の大きな光を出射することができる。

このプリズム面の部位としては、少なくとも 2 つのエリアを設定すればよいが、このエリア数（傾斜角の異なる平面の数）が少なすぎると、光偏向素子による集光性が低下し、輝度向上効果が損なわれる傾向にあるため、3 つ以上とすることが好ましく、より好ましくは 5 つ以上、さらに好ましくは 6 つ以上である。この場合、集光特性を向上させるためには、出光面 4 2 に最も近いエリアの傾斜角と

出光面 4 2 から最も遠いエリアの傾斜角の差が 1 5 度以下とすることが必要であり、好ましくは 0 . 5 ~ 1 0 度の範囲、より好ましくは 1 ~ 7 度の範囲である。

一方、このエリア数を多くすると、プリズム面で全面にわたってピーク角度を細かく調整することができるため、全体としての集中度を高めることができるが、

5 傾斜角の異なる平面を細かく形成しなければならず、光偏向素子のプリズム面を形成するための金型切削用のバイトの設計や製造が複雑となるとともに、一定の光学特性を有する光偏向素子を安定して得ることも難しくなる。このため、プリズム面に形成するエリア数は 2 0 以下とすることが好ましく、より好ましくは 1 2 以下である。このプリズム面の分割は均等に分割することが好ましいが、必ずしも均等に分割する必要はなく、所望のプリズム面全体の出射光輝度分布（X Z 面内）に応じて調整することができる。また、異なる傾斜角を有する各平面の幅（プリズム列断面における各平面部分の長さ）は、プリズム列のピッチに対して 4 ~ 4 7 % の範囲とすることが好ましく、より好ましくは 6 ~ 3 0 % 、さらに好ましくは 7 ~ 2 0 % の範囲である。

15 本発明においては、例えば、図 3 および図 4 に示したように、上記のような異なる傾斜角を有する平面の少なくとも 1 つを凸曲面とすることもでき、全ての平面を凸曲面としてもよい。図 3 では、第 1 のプリズム面 4 4 および第 2 のプリズム面 4 5 を、それぞれ 4 つのエリアに分割し、3 つの平面 5 2 ~ 5 4 および 5 5 ~ 5 7 と 1 つの凸曲面 5 8 および 5 9 から構成している。図 4 では、第 1 のプリズム面 4 4 および第 2 のプリズム面 4 5 を 2 つのエリアに分割し、互いに形状の異なる 2 つの凸曲面 6 0、6 1 および 6 2、6 3 から構成している。図中、6 4 ~ 6 7 は凸曲面 6 0 ~ 6 3 の形状を決定する非円柱面形状である。また、第 1 のプリズム面 4 4 および第 2 のプリズム面 4 5 をそれぞれ分割した各エリアの境界を通るような曲面で構成することもでき、この場合、輝度の大幅な低下を招かない範囲であれば曲面は各エリアの境界から多少ずれてもよい。例えば、曲面の通過位置（プリズム頂部からの距離）のプリズム列のピッチに対する割合のエリアの境界の割合に対するずれが 4 % 以下であればよく、より好ましくは 2 % 以下、さらに好ましくは 1 % 以下の範囲である。なお、本発明において、凸曲面などの面における傾斜角は、1 つの凸曲面などの面の全ての位置における傾斜角を平均したものを用いる。このように、プリズム面を異なる傾斜角の複数の凸曲面で構成

した場合には、異なる傾斜角の平面により構成する場合と比較して、エリア数は少なくすることができ、2～10のエリア数とすることができ、好ましくは2～5の範囲である。しかし、エリア数が少なすぎると所望の出射光輝度分布（XZ面内）を調整するための各凸曲面の設計が困難となるため、エリア数は3～5の範囲とすることがより好ましい。

また、凸曲面の形状は、そのXZ方向の断面形状が円弧（即ち、面は円柱面形状）あるいは非円弧（即ち、面は非円柱面形状）となるようにすることができる。さらに、複数の凸曲面によりプリズム面を構成する場合には、各凸曲面の形状が互いに異なることが好ましい。この場合、円柱面形状の凸曲面と非円柱面形状の凸曲面とを組み合わせることもできるが、少なくとも1つの凸曲面を非円柱面形状とすることが好ましい。複数の凸曲面を円柱面形状とする場合には、各凸曲面でその曲率を変えたものであってもよい。非円柱面形状としては、楕円面形状の一部、放物面形状の一部等が挙げられる。

さらに、凸曲面は、その曲率半径（ r ）をプリズム列のピッチ（ P ）との比（ r/P ）が2～50の範囲とすることが好ましく、より好ましくは5～30、さらに好ましくは7～10の範囲である。この r/P が2未満であったり、50を超えると、十分な集光特性を発揮できなくなり、輝度が低下する傾向にある。

また、このような構成によるプリズム列においては、図2に示したように、プリズム列のプリズム頂部からの高さを h 、プリズム列全体の高さを H とした場合に、少なくとも h/H が10%以上となる高さ h の領域に傾斜角の異なる平面あるいは凸曲面などの面を少なくとも2つ形成することが好ましく、3つ以上形成することがより好ましい。これは、このような高さ h の領域に平面あるいは凸曲面などの面を2つ以上形成することにより十分な集光特性が得られる傾向にあるためである。なお、プリズム面で全反射され出光面から出射した光の出射光輝度分布（XZ面内）における強度は、 h/H が60%以下の領域でプリズム面全体で全反射され出光面から出射した光の出射光輝度分布（XZ面内）における強度の75%以上を占めることになるため、 h/H は60%以下の範囲とすることで十分な効果を得ることができる。これは、全反射され出光面から出射した光の出射光輝度分布（XZ面内）における強度は、プリズム面全体で全反射され出光面から出射した光の出射光輝度分布（XZ面内）における強度の75%以上を占め

ることになるためである。高さ h の領域は、より好ましくは h/H が 15% 以上となる領域であり、さらに好ましくは 20% 以上となる領域である。なお、高さ h の領域が小さくなりすぎると十分な集光特性が得られなくなる傾向になるとともに、金型の製造が複雑になることから、 h/H は 20% 以上であることが最も好ましい。この場合の高さ h の領域におけるエリア数は、1～8 の範囲とすることが好ましく、より好ましくは 1～6、さらに好ましくは 2～4 の範囲である。

また、プリズム面が傾斜角の異なる複数の平面あるいは凸曲面などの面により構成されるとき、十分な集光特性を確保するためには、プリズム列の頂部と低部とを結ぶ仮想平面 Q (図 2、3) と複数の平面あるいは凸曲面 (実際のプリズム面) との最大距離 d がプリズム列のピッチ (P) に対する割合 (d/P) で 0.4～5% とすることが好ましい。これは、 d/P が 0.4% 未満あるいは 5% を超えると、集光特性が低下する傾向にあり、十分な輝度向上を図れなくなる傾向にあるためであり、より好ましくは 0.4～3% の範囲であり、さらに好ましくは 0.7～2.2% の範囲である。

本発明において、プリズム列の頂角は集光特性や光の利用効率を考えると、35～80 度とすることが好ましく、より好ましくは 50～70 度の範囲であり、さらに好ましくは 60～70 度の範囲である。また、プリズム頂角の法線に対する左右の振り分け角 (2 つのプリズム面の法線に対する傾斜角度) α 、 β は、光源側に位置する振り分け角 α を 25～40 度、 β を 25～40 度の範囲とすることが好ましい。この頂角の振り分け角 α 、 β は、対向する 2 つの光入射面に配置した一次光源 1 からのそれぞれの光の出射光輝度分布 (XZ 面内) におけるピーク角度を略同一方向とするため、略同一の角度とすることが好ましい。また、光利用効率を高くして輝度をより向上させるとともに、観察方向の変化による輝度の低下をより小さくするためには、振り分け角 α と β の差の絶対値 ($|\alpha - \beta|$) を 0～10 度とすることが好ましく、より好ましくは 0～9 度、さらに好ましくは 0～8 度の範囲である。なお、出射光輝度分布 (XZ 面内) におけるピーク光を略法線方向以外とする場合は、プリズム頂角の振り分け角 α 、 β を調整することによって、所望の方向にピーク光を有する出射光輝度分布 (XZ 面内) を得ることができる。

また、本発明の光偏向素子は、隣接するプリズム列の間にプリズム列の傾斜角

よりも傾斜角の小さい凸形状や平面（光透過領域）を形成してもよい。このような光透過領域を形成することにより、液晶パネル側から入射した外光をこの部分から光源装置内に導入することができ、導光体の裏面に配置された反射シート5により反射し、再び液晶パネル側に出射することにより、外光も有効に利用することができる。このとき、反射シート（光反射素子）5により反射した外光の均一性を維持するため、反射シートに微弱な拡散性を付与したり、光偏向素子の出光面に光拡散層を形成したり、光偏向素子の出光面に光拡散シートを載置することが好ましい。また、外光の利用効率を高めると、バックライトとしての光の利用効率が低下するため、使用形態等を考慮して光透過領域の割合を決めることが必要である。例えば、光透過領域の幅は、プリズム列のピッチの20～50%の範囲とすることが好ましく、より好ましくは20～40%の範囲である。光透過領域としては、平面形状、曲面形状や多角柱面形状等が挙げられる。中でも、光透過領域を多角柱面形状や曲面形状とすることは、外光の反射を制御することができる点で好ましい。

本発明のような光偏向素子を用いた光源装置においては、第1のプリズム面44および第2のプリズム面45を1つの曲面で構成した場合には、光偏向素子から出射する光の出射光輝度分布（XZ面内）が急激に低下し、観察方向が少し変わるだけで大きな輝度の低下を招く。本発明においては、プリズム面44、45を傾斜角の異なる複数の平面あるいは凸曲面などの面より構成することで、光偏向素子から出射する光の出射光輝度分布（XZ面内）において、図5に示したような輝度がピーク輝度の70%となる出射光分布幅（ θ_{70} ）を10度以上とすることができ、観察方向の変化による急激な輝度の低下を緩和することができる。この出射角分布幅（ θ_{70} ）は、より好ましくは15度以上であり、さらに好ましくは18度以上である。

さらに、本発明においては、光偏向素子から出射する光の出射光輝度分布（XZ面内）において、図5に示したような輝度がピーク輝度の90%となる出射光分布幅（ θ_{90} ）と輝度がピーク輝度の20%となる出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）が5以下であることが好ましく、より好ましくは4以下、さらに好ましくは3.5以下である。 θ_{20}/θ_{90} を5以下とすることにより、実用上問題のない程度まで観察方向の変化による急激な輝度の低下を緩和すること

ができる。

本発明における光偏向素子 4 の狭視野化は、導光体 3 の光出射面 3 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の広がり（半値全幅）に影響されるため、光偏向素子 4 の出光面 4 2 からの出射光輝度分布（X Z 面内）の半値全幅 A の、導光体 3 の光出射面 3 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅 B に対する好ましい割合も、導光体 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅 B によって変わる。例えば、導光体 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅 B が 26 度未満の場合には、半値全幅 A が半値全幅 B の 30～95% の範囲であることが好ましく、より好ましくは 30～80% の範囲であり、さらに好ましくは 30～70% の範囲である。また、導光体 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅 B が 26 度以上の場合には、半値全幅 A が半値全幅 B の 30～80% の範囲であることが好ましく、より好ましくは 30～70% の範囲であり、さらに好ましくは 30～60% の範囲である。

一般に導光体の出射効率を高めようとする、導光体 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅 B は大きくなり集光効率は低下するように思えるが、実際は上記のように狭視野化の効果は大きくなるため、狭視野化の効率および面光源装置としての光利用効率という点では出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅 B が 26 度以上である（より好ましくは 36 度を超える）導光体との組み合わせで光偏向素子を使用することが好ましい。また、導光体 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅が小さい場合には狭視野化の効果は小さくなるが、導光体 3 からの出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅が小さいものほど高輝度化を図ることができるため、高輝度化という点では出射光光度分布（X Z 面内）の半値全幅 B が 26 度未満である導光体との組み合わせで光偏向素子を使用することが好ましい。

一次光源 1 は Y 方向に延在する線状の光源であり、例えば蛍光灯や冷陰極管を用いることができる。なお、本発明においては、一次光源 1 としては線状光源に限定されるものではなく、LED 光源、ハロゲンランプ、メタハロランプ等のような点光源を使用することもできる。また、光源リフレクタ 2 は一次光源 1 の光をロスを少なく導光体 3 へ導くものである。材質としては、例えば表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックフィルムを用いることができる。図 1 に示さ

れているように、光源リフレクタ 2 は、光反射素子 5 の端縁部外面から一次光源 1 の外面を経て光偏向素子 4 の出光面端縁部へと巻きつけられている。他方、光源リフレクタ 2 は、光偏向素子 4 を避けて、光反射素子 5 の端縁部外面から一次光源 1 の外面を経て導光体 3 の光出射面端縁部へと巻きつけることも可能である。

5 このような光源リフレクタ 2 と同様な反射部材を、導光体 3 の側端面 3 1 以外の側端面に付することも可能である。光反射素子 5 としては、例えば表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックシートを用いることができる。本発明においては、光反射素子 5 として反射シートに代えて、導光体 3 の裏面 3 4 に金属蒸着等により形成された光反射層等を用いることも可能である。

10 本発明の導光体 3 及び光偏向素子 4 は、光透過率の高い合成樹脂から構成することができる。このような合成樹脂としては、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル系樹脂が例示できる。特に、メタクリル樹脂が、光透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性に優れており、最適である。このようなメタクリル樹脂としては、メタクリル酸メ
15 チルを主成分とする樹脂であり、メタクリル酸メチルが 80 重量%以上であるものが好ましい。導光体 3 及び光偏向素子 4 の粗面の表面構造やプリズム列等の表面構造を形成するに際しては、透明合成樹脂板を所望の表面構造を有する型部材を用いて熱プレスすることで形成してもよいし、スクリーン印刷、押出成形や射出成形等によって成形と同時に形状付与してもよい。また、熱あるいは光硬化性
20 樹脂等を用いて構造面を形成することもできる。更に、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等からなる透明フィルムあるいはシート等の透明基材上に、活性エネルギー線硬化型樹脂からなる粗面構造またレンズ列配列構造を表面に形成してもよいし、このようなシートを接着、融着等の方法によって別個の透明基材上に接
25 合一体化させてもよい。活性エネルギー線硬化型樹脂としては、多官能（メタ）アクリル化合物、ビニル化合物、（メタ）アクリル酸エステル類、アリル化合物、（メタ）アクリル酸の金属塩等を使用することができる。

 以上のような一次光源 1、光源リフレクタ 2、導光体 3、光偏向素子 4 および光反射素子 5 からなる面光源装置の発光面（光偏向素子 4 の出光面 4 2）上に、
30 液晶表示素子を配置することにより液晶表示装置が構成される。液晶表示装置は、

図 1 における上方から液晶表示素子を通して観察者により観察される。また、本発明においては、十分にコリメートされた狭い分布の光を面光源装置から液晶表示素子に入射させることができるため、液晶表示素子での階調反転等がなく明るさ、色相の均一性の良好な画像表示が得られるとともに、所望の方向に集中した
5 光照射が得られ、この方向の照明に対する一次光源の発光光量の利用効率を高めることができる。

さらに、本発明においては、このように光偏向素子 4 によって狭視野化され高輝度化された光源装置において、輝度の低下をできる限り招くことなく、視野範囲を目的に応じて適度に制御するために、光偏向素子 4 の出光面上に光拡散素子
10 6 を隣接配置することもできる。また、このように光拡散素子 6 を配置することによって、品位低下の原因となるぎらつきや輝度斑等を抑止し品位向上を図ることもできる。

光拡散素子 6 は、光偏向素子 4 の出光面側に光偏向素子 4 と一体化させてもよいし、光拡散素子 6 を個別に光偏向素子 4 の出光面側に載置してもよい。個別に
15 光拡散素子 6 を配置する方が好ましい。個別に光拡散素子 6 を載置する場合には、光拡散素子 6 の光偏向素子 4 に隣接する側の面には、光偏向素子 4 とのスティッキングを防止するため、凹凸構造を付与することが好ましい。同様に、光拡散素子 6 の出射面においても、その上に配置される液晶表示素子との間でのスティッキングを考慮する必要がある
20 ことが好ましい。この凹凸構造は、スティッキング防止の目的のみに付与する場合には、平均傾斜角が 0.7 度以上となるような構造とすることが好ましく、さらに好ましくは 1 度以上であり、より好ましくは 1.5 度以上である。

本発明においては、輝度特性、視認性および品位等のバランスを考慮して光偏向素子 4 からの出射光を適度に拡散させる光拡散特性を有する光拡散素子 6 を使用
25 することが好ましい。すなわち、光拡散素子 6 の光拡散性が低い場合には、視野角を十分に広げることが困難となり視認性を低下させるとともに、品位改善効果が十分でなくなる傾向にあり、逆に光拡散性が高すぎる場合には光偏向素子 4 による狭視野化の効果が損なわれるとともに、全光線透過率も低くなり輝度が低下する傾向にある。そこで、本発明の光拡散素子 6 においては、平行光を入射し
30 たときの出射光光度分布（XZ 面内）の半値全幅が 1 ～ 1.3 度の範囲であるもの

が使用される。光拡散素子 6 の半値全幅は、好ましくは 3 ～ 11 度の範囲、さらに好ましくは 4 ～ 8.5 度の範囲である。なお、本発明において光拡散素子 6 の出射光光度分布（XZ 面内）の半値全幅とは、図 7 に示すように、光拡散素子 6 に入射した平行光線が出射時にどの程度拡散して広がるかを示したもので、光拡散素子 6 を透過し拡散した光の出射光光度分布（XZ 面内）におけるピーク値に対する半値での広がり角の全幅の角度（ $\Delta \theta_H$ ）をいう。

このような光拡散特性は、光拡散素子 6 中に光拡散剤を混入したり、光拡散素子 6 の少なくとも一方の表面に凹凸構造を付与することによって付与することができる。表面に形成する凹凸構造は、光拡散素子 6 の一方の表面に形成する場合と両方の表面に形成する場合とでは、その程度が異なる。光拡散素子 6 の一方の表面に凹凸構造を形成する場合には、その平均傾斜角を 0.8 ～ 12 度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは 3.5 ～ 7 度であり、より好ましくは 4 ～ 6.5 度である。光拡散素子 6 の両方の表面に凹凸構造を形成する場合には、一方の表面に形成する凹凸構造の平均傾斜角を 0.8 ～ 6 度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは 2 ～ 4 度であり、より好ましくは 2.5 ～ 4 度である。この場合、光拡散素子 6 の全光線透過率の低下を抑止するためには、光拡散素子 6 の入射面側の平均傾斜角を出射面側の平均傾斜角よりも大きくすることが好ましい。また、光拡散素子 6 のヘイズ値としては 8 ～ 82 % の範囲とすることが、輝度特性向上と視認性改良の観点から好ましく、さらに好ましくは 30 ～ 70 % の範囲であり、より好ましくは 40 ～ 65 % の範囲である。

本発明の光源装置においては、その発光面（光拡散素子 6 の出射面）の法線方向から観察した場合の表示エリア内における輝度が均一であることも要求される。この輝度の均一性は光源の表示エリアの大きさにも依存し、例えば、ノートパソコンやモニター等の表示エリアが大きい大型の光源装置では、比較的広い視野角特性が要求される場合があり、発光面からの出射する出射光光度分布（XZ 面内）をより広くすることが要求される。一方、携帯電話や携帯情報端末等の表示エリアが小さい小型の光源装置では、高輝度や表示品位向上が優先される場合があり、発光面からの出射する出射光光度分布（XZ 面内）は比較的狭くてもよい。このため、光拡散素子 6 としては、図 8 に示すような光源装置の表示エリア AR の大きさ（導光体の光入射面と垂直な X 方向の寸法）に応じて適切な光拡散特性を有

するものを使用することが好ましい。

本発明の光源装置は、デスクトップ型パソコンのモニター、液晶テレビ等の比較的サイズが大きい表示装置に好適である。このような表示装置に使用する場合、比較的広い視野角が必要であるとともに高い輝度が必要となり、一次光源 1 としては導光体 3 の対向する 2 つの端面にそれぞれ 1 個以上の冷陰極管を配置した多灯型のものが使用される。このような光源装置では、一灯型の一次光源 1 を用いたものとは品位に関する視認性が異なり、後述するような出射光光度分布（XZ 面内）の非対称性はその特性を失い、光源装置の中央部付近の出射光光度分布（XZ 面内）は、図 9 に示したように、光拡散素子 6 を使用しない場合でも対称性が向上する。さらに、光源に近い両端部近傍での出射光光度分布（XZ 面内）は、それぞれ最も近いところから導光される光の影響を受け、若干非対称性を帯びた出射光光度分布（XZ 面内）となる。すなわち、図 9 の左側の端部近傍では、光源側の出射光光度分布（XZ 面内）が急激に低下し、中央側の出射光光度分布（XZ 面内）は滑らかなテイリング傾向を有しているため、左端部近傍での光の出射方向はやや中央部へ向いている成分が多くなっている。一方、図 9 の右側の端部近傍では、これと反対の出射光光度分布（XZ 面内）を有しており、光の出射方向はやや中央部へ向いている成分が多くなっている。このため、中央部から両端部近傍を観察したときの視認性に優れた出射光特性が得られ、端部まで高品位な、高い輝度を有する光源装置となる。光拡散素子 6 としては、広い視野角を得る光拡散性が必要とされ、出射光光度分布（XZ 面内）の半値全幅が 6 ～ 13 度の範囲のものを使用することが好ましく、さらに好ましくは 6.5 ～ 11 度、より好ましくは 7 ～ 9 度の範囲である。また、ヘイズ値としては、50 ～ 82 % の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは 60 ～ 75 %、より好ましくは 65 ～ 70 % の範囲である。さらに、光拡散素子 6 の表面に凹凸構造を形成する場合には、その平均傾斜角が 4.5 ～ 12 度の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは 5.5 ～ 8.5 度、より好ましくは 6 ～ 7 度の範囲である。

本発明の光源装置においては、上記のような光拡散素子 6 を用いる場合、光偏向素子 4 からの出射光輝度分布（XZ 面内）の半値全幅が 19 ～ 26 度程度の集光性が比較的弱い光偏向素子 4 を使用するとともに、光拡散性の比較的弱い光拡散素子 6 を使用した方が YZ 面での拡散による輝度の低下を抑えられるため、輝

度向上の観点からは好ましい場合がある。この場合、光拡散素子 6 としては、広い視野角を得る光拡散性が必要とされ、出射光光度分布（XZ 面内）の半値全幅が 1～8 度の範囲のものを使用することが好ましく、さらに好ましくは 2～8 度、より好ましくは 3～7 度の範囲である。また、ヘイズ値としては、8～70%の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは 30～65%、より好ましくは 40～60%の範囲である。さらに、光拡散素子 6 の一方の表面に凹凸構造を形成する場合には、その平均傾斜角が 0.8～7 度の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは 3～6.5 度、より好ましくは 3.5～6 度の範囲である。凹凸構造を両面に形成する場合には、その一方の表面の平均傾斜角が 0.8～4 度の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは 1～4 度、より好ましくは 2～4 度の範囲である。

本発明においては、光拡散素子 6 として光拡散性に異方性を有するものを使用することが、光拡散素子 6 の全光線透過率を高め、光偏向素子 4 からの出射光を効率的に拡散でき、輝度を向上させることができるため好ましい。例えば、導光体 3 の一つの端面に線状の冷陰極管を一次光源 1 として配置した光源装置においては、導光体 3 の光出射面から出射する出射光を光偏向素子 4 により主として XZ 面において狭視野化を図り、この XZ 面内で狭視野化された光をさらに光拡散素子 6 により拡散させ視野角を広げることを目的としている。しかし、光拡散素子 6 として等方性拡散性のものを使用した場合には、光偏向素子により狭視野化されていない YZ 面内についても同等に光が拡散されるため、輝度の低下を招くことになる。そこで、図 10 に示したように、YZ 面内よりも XZ 面内での光拡散性が高いような異方拡散性を有する光拡散素子 6 を使用することにより、光偏向素子 4 により狭視野化された XZ 面での光の拡散を強くし、狭視野化されていない YZ 面内での光の拡散を弱くすることができ、光偏向素子 4 からの出射光を効率的に拡散することができ、輝度の低下を最小限に抑えることができる。

このような光拡散素子 6 の異方拡散性については、どのような異方性を有する光拡散素子 6 を使用するかは、上記のような XZ 面と YZ 面での異方性のみの要因により決定されるものではなく、導光体 3 の光出射機能部の形状、光偏向素子 4 のレンズ形状や配列、光源装置の用途等に応じて適宜選定することができる。すなわち、図 11 に示したように、光拡散素子 6 の出射面法線及び出射面内の任

意の方向 ($P-n$ 方向 ($n=1, 2, \dots$)) を含む任意の面 ($ZP-n$ 面 ($n=1, 2, \dots$)) を想定し、これらの任意の面における出射光光度分布 (XZ 面内) の半値全幅を相違させることによって異方性を付与することができる。なお、 $ZP-n$ 面の半値全幅の中で最も大きいものを最大半値全幅、最も小さいものを最小半値全幅とする。同様に、光拡散素子 6 に異方拡散性を付与する凹凸構造の平均傾斜角についても、 $ZP-n$ 面と光拡散素子 6 (XY 面) が交差する任意の $P-n$ 方向における平均傾斜角を相違させることによって平均傾斜角の異方性を付与することができる。このとき、 $P-n$ 方向の平均傾斜角の中で最も大きいものを最大平均傾斜角、最も小さいものを最小平均傾斜角とする。

例えば、導光体 3 の YZ 面と平行な 2 つの側端面にそれぞれ対向するように線状の冷陰極管を配置し一次光源 1 とした場合、光偏向素子 4 は主として XZ 面で狭視野化を図り YZ 面では殆ど作用しないため、光偏向素子 4 からの出射光を XZ 面内で効果的に拡散し YZ 面内では拡散させないような異方拡散性を有する光拡散素子 6 を使用することが最適である。従って、光拡散素子 6 としては、 XZ 面で最大半値全幅を示し、 YZ 面で最小半値全幅を示すような異方拡散性を有するものが好ましい。同様に、光拡散素子 6 に形成する凹凸構造も、 X 方向に最大平均傾斜角を有し、 Y 方向に最小平均傾斜角を有するような構造あるいは配置とすることが好ましい。

このような異方拡散性を有する光拡散素子 6 においても、輝度特性、視認性および品位等のバランスを考慮して光偏向素子 4 からの出射光を適度に拡散させる光拡散特性を有する光拡散素子 6 を使用することが必要である。すなわち、光拡散素子 6 の光拡散性が低い場合には、視野角を十分に広げることが困難となり視認性を低下させるとともに、品位改善効果が十分でなくなる傾向にあり、逆に光拡散性が高すぎる場合には光偏向素子 4 による狭視野化の効果が損なわれるとともに、全光線透過率も低くなり輝度が低下する傾向にある。そこで、出射光光度分布 (XZ 面内) の最大半値全幅が $1 \sim 13$ 度の範囲であるものが使用され、好ましくは $3 \sim 11$ 度の範囲、さらに好ましくは $4 \sim 9$ 度の範囲である。また、最小半値全幅に対する最大半値全幅の比 (最大半値全幅/最小半値全幅) が $1.1 \sim 20$ の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは $2 \sim 15$ の範囲、より好ましくは $4 \sim 10$ の範囲である。これは、最大半値全幅/最小半値全幅を 1.1

以上とすることによって光の利用効率を向上させ輝度を高めることができるためであり、20以下とすることによって強い光拡散性による輝度の低下を抑止することができるためである。

光拡散素子6の一方の表面に凹凸構造を形成する場合には、その最大平均傾斜角を0.8～15度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは3.5～11度であり、より好ましくは4～9度である。また、最大半値全幅／最小半値全幅と同様の観点から、最小平均傾斜角に対する最大平均傾斜角の比（最大平均傾斜角／最小平均傾斜角）は、1.1～20の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは2～15の範囲、より好ましくは4～10の範囲である。凹凸構造は、
5 光拡散素子6の両方の表面に形成してもよく、この場合、光拡散素子6の全光線透過率の低下を抑止するためには、光拡散素子6の入射面側の平均傾斜角を出射面側の平均傾斜角よりも大きくすることが好ましい。また、光拡散素子6のヘイズ値としては8～82%の範囲とすることが、輝度特性向上と視認性改良の観点から好ましく、さらに好ましくは30～70%の範囲であり、より好ましくは
10 40～65%の範囲である。

このような異方拡散性を有する光拡散素子6の拡散性付与構造としては、例えば、図12～14に示したような凹凸構造が挙げられる。図12に示した凹凸構造は、一軸上に長く延びたレンチキュラーレンズ列等のレンズ列6aを多数略並列して連設した配列構造である。このようなレンズ列の配列ピッチは表示装置として使用される液晶素子のピッチおよび光偏向素子4のプリズム列等のレンズ列の配列ピッチに対してモアレの発生しにくいピッチを選定するか、ランダムな配列ピッチとすることが好まし。通常、レンズ列の配列ピッチは1～70μmの範囲とすることが好ましく、製造の容易さやモアレの発生を防止する観点から5～40μmがさらに好ましく、より好ましくは10～30μmの範囲である。また、
20 レンズ列の長手方向と直交する方向の平均傾斜角は0.8～15度の範囲とすることが輝度向上と視認性向上の観点から好ましく、さらに好ましくは3.5～11度、より好ましくは4～9度の範囲である。

図13に示した凹凸構造は、多数のシリンドリカルレンズ形状体6bを離散的に配列した構造である。シリンドリカルレンズ形状体の配列間隔は、一定の規則的なピッチでもよく、ランダムな配列ピッチであってもよい。通常、シリンドリ
30

カルレンズ形状体の配列ピッチは、 $1 \sim 70 \mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましく、製造の容易さやモアレの発生を防止する観点から $5 \sim 40 \mu\text{m}$ がさらに好ましく、より好ましくは $10 \sim 30 \mu\text{m}$ の範囲である。また、シリンドリカルレンズ形状体の長手方向と直交する方向の平均傾斜角は $0.8 \sim 15$ 度とすることが輝度向上と視認性向上の観点から好ましく、さらに好ましくは $3.5 \sim 11$ 度、より好ましくは $4 \sim 9$ 度の範囲である。このような離散的な配列構造は、光拡散素子6として最大半値全幅を示すことが要求される面と光拡散素子6の出射面との交差する線と、シリンドリカルレンズ形状体の長手方向とが略直交する確率が高くなるように配列することが好ましい。また、光拡散素子6として最小半値全幅を示すことが要求される面と光拡散素子6の出射面との交差する線と、シリンドリカルレンズ形状体の長手方向とが略平行になる確率が高くなるよう配列することが好ましい。

図14に示した凹凸構造はヘアライン構造である。ヘアライン6cの延びる方向に直交する方向の平均傾斜角は $0.8 \sim 15$ 度とすることが輝度向上と視認性向上の観点から好ましく、さらに好ましくは $3.5 \sim 11$ 度、より好ましくは $4 \sim 9$ 度の範囲である。ヘアラインの延びる方向は、光拡散素子6として最大半値全幅を示すことが要求される面と光拡散素子6の出射面との交差する線と略直交する方向が好ましい。

このような異方拡散性を付与する凹凸構造が形成された面およびその裏面の少なくとも一方にマット構造を付与することにより、ぎらつきや輝度斑等を抑止することができ品位を向上させることができる。しかし、マット構造の光拡散性が強くなると異方拡散性が損なわれ輝度の低下を招く場合があるため、比較的光拡散性の弱いマット構造を付与することが好ましい。このようなマット構造としては、平均傾斜角度が $0.5 \sim 5$ 度の範囲のものが好ましく、さらに好ましくは $0.8 \sim 4$ 度、より好ましくは $1 \sim 3.5$ 度の範囲である。なお、異方性付与凹凸構造の表面にマット構造を付与した場合のマット構造の平均傾斜角は、凹凸構造に起因する平均傾斜角度を除いたマット構造自体の平均傾斜角をいう。このような平均傾斜角は、凹凸構造の無い部分や凹凸構造の長手方向に平行な方向にて測定することができ、触針粗さ計による計測、光拡散素子6の断面形状を画像解析する方法、原子間力顕微鏡等を用いて測定することができる。

本発明においては、光偏向素子 4 を用いて導光体 3 からの出射光を法線方向等の特定な方向に出射させ、この出射光を異方拡散性を有する光拡散素子 6 を用いて所望の方向に出射させることもできる。この場合、光拡散素子 6 に異方拡散作用と光偏向角作用の両方の機能を付与することもできる。例えば、凹凸構造として

5 レンチキュラーレンズ列やシリンドリカルレンズ形状体を用いたものでは、その断面形状を非対称形状にすることで、異方拡散作用と光偏向作用の両機能を付与することができる。

また、本発明においては、光源装置としての視野角を調整し、品位を向上させる目的で、光偏向素子 4 や光拡散素子 6 に光拡散材を含有させることもできる。

10 このような光拡散材としては、光偏向素子 4 や光拡散素子 6 を構成する材料と屈折率が異なる透明な微粒子を使用することができ、例えば、シリコンビーズ、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、フッ素化メタクリレート等の単独重合体あるいは共重合体等からなるものが挙げられる。光拡散材としては、光偏向素子 4 による狭視野効果や光拡散素子 6 による適度な拡散効果を損なわないよう

15 に、含有量、粒径、屈折率等を適宜選定する必要がある。例えば、光拡散材の屈折率は、光偏向素子 4 や光拡散素子 6 を構成する材料との屈折率差が小さすぎると拡散効果が小さく、大きすぎると過剰な散乱屈折作用が生じるため、屈折率差が 0.01 ~ 0.1 の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは 0.03 ~ 0.08、より好ましくは 0.03 ~ 0.05 の範囲である。また、拡散材の粒

20 径は、大きすぎると散乱が強くなりぎらつきや輝度の低下を引き起こし、小さすぎると着色が発生するため、平均粒径が 0.5 ~ 20 μm の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは 2 ~ 15 μm 、より好ましくは 2 ~ 10 μm の範囲である。

以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

25 なお、以下の実施例における各特性値の測定は下記のようにして行った。

面光源装置の法線輝度、光度半値全幅の測定

一次光源として冷陰極管を用い、その駆動回路のインバータ（ハリソン社製 H I U - 7 4 2 A）に DC 12 V を印加して高周波点灯させた。輝度は、面光源装置あるいは導光体の表面を 20 mm 四方の正方形に 3 × 5 分割し、各正方形の部分の法線方向の輝度値の 15 点平均をとることで、求めた。導光体の光度半値全

30

幅は、導光体の表面に 4 mm ϕ のピンホールを有する黒色の紙をピンホールが導光体表面の中央に位置するように固定し、輝度計の測定円が 8 ~ 9 mm となるように距離を調整し、冷陰極管の長手方向軸と垂直方向および平行方向でピンホールを中心にゴニオ回転軸が回転するように調節した。それぞれの方向で回転軸を
5 + 80° ~ - 80° まで 0.5° 間隔で回転させながら、輝度計で出射光の光度分布 (XZ 面内) を測定し、法線方向の輝度、ピーク角度、光度分布 (XZ 面内) の半値全幅 (ピーク値の 1/2 以上の値の分布 (XZ 面内) の広がり角)、出射光分布幅 (θ_{90} 、 θ_{70} 、 θ_{20}) を求めた。なお、ピーク角度は、法線方向に対して一方側に傾いている場合を負の値とし、他方側に傾いている場合を正の値とした。

10 平均傾斜角 (θ_a) の測定

ISO 4287 / 1 - 1987 に従って、触針として 010 - 2528 (1 μ m R、55°円錐、ダイヤモンド) を用いた触針式表面粗さ計 (東京精器 (株) 製サーフコム 570 A) にて、粗面の表面粗さを駆動速度 0.03 mm/秒で測定した。この測定により得られたチャートより、その平均線を差し引いて傾斜を補
15 正し、前記式 (1) 式および (2) 式によって計算して求めた。

[実施例 1 ~ 9]

アクリル樹脂 (三菱レイヨン (株) 製アクリペット VH5 #000) を用い射出成形することによって一方の面が平均傾斜角 8 度のマットで、他方の面に長さ 300 mm の辺 (長辺) に直交する方向に延びるプリズム頂角 100 度、ピッチ
20 50 μ m のプリズム列が並列して連設配列された 210 mm \times 300 mm、厚さ 6 mm の 14 インチの導光体を作製した。導光体の長さ 300 mm の辺 (長辺) に対応する両方の側端面に沿って冷陰極管を光源リフレクター (麗光社製銀反射フィルム) で覆い配置した。さらに、その他の側端面に光拡散反射フィルム (東レ社製 E60) を貼付し、プリズム列配列の面 (裏面) に反射シートを配置した。
25 以上の構成を枠体に組み込んだ。この導光体は、光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光光度分布 (XZ 面内) の最大ピーク角度は光出射面法線方向に対して 63 度、半値全幅は 44 度であった。

一方、屈折率 1.5064 のアクリル系紫外線硬化性樹脂を用いて、表 1 に示したように、プリズム列を構成する両方のプリズム面 (第 1 のプリズム面および
30 第 2 のプリズム面) をプリズム頂部からプリズム列の高さ h' までのエリア 1 を平

面（表 1 に示した傾斜角及び頂角振り分け角 α 、 β を持つ）とし、残りの出光面に近い側のエリア 2 を曲率半径 r の凸曲面（表 1 に示した傾斜角を持つ）で構成したピッチ $56.5 \mu\text{m}$ のプリズム列が略並列に連設されたプリズム列形成面を、厚さ $125 \mu\text{m}$ のポリエステルフィルムの一方の表面に形成したプリズムシート

5 を作製した。この際、凸曲面の曲率半径（ r ）とプリズム列のピッチ（ P ）との比（ r/P ）、両方のプリズム面の仮想平面との最大距離（ d ）とプリズム列のピッチ（ P ）との比（ d/P ）は表 1 に示した通りであった。

得られたプリズムシートを、上記導光体の光出射面にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行となるように載置し、面光源装置を得た。

10 この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布（ XZ 面内）を求め、後述の比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲（半値全幅）、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{90} ）とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）、ピーク輝度の 70% 以上の輝度を有する出射光分布幅（ θ_{70} ）を表 1 に示した。なお、実施例 4 および 6 については、その出射光輝度分布（ XZ 面内）を図 6 に示した。

15 [比較例 1]

プリズムシートのプリズム列を、2つのプリズム面がともに平面であり、プリズム頂角が 60.8 度である断面二等辺三角形（ $\alpha = \beta = 30.4$ 度）とした以外は、実施例 1 と同様にして面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布（ XZ 面内）を求め、ピーク輝度を 1.00 とし、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲（半値全幅）、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{90} ）とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）、ピーク輝度の 70% 以上の輝度を有する出射光分布幅（ θ_{70} ）を表 1 に示した。なお、出射光輝度分布（ XZ 面内）を図 6 に示した。

20 [比較例 2]

プリズムシートのプリズム列を、2つのプリズム面がともに平面であり、プリズム頂角が 65.4 度である断面二等辺三角形（ $\alpha = \beta = 32.7$ 度）とした以外は、実施例 1 と同様にして面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面およ

25 30

び光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布（X Z 面内）を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲（半値全幅）、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{90} ）とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）、ピーク輝度の 70% 以上の輝度を有する出射光分布幅（ θ_{70} ）を表 1 に示した。なお、出射光輝度分布（X Z 面内）を図 6 に示した。

[表 1]

	プリズム頂角(°)		平面、凸曲面の傾斜角(°)		h' (μm)	h'/H (%)	凸曲面の 曲率半径r (μm)	r/P	d/P (%)	ビーム輝度 比	ビーム角度 (°)	半値全 幅 (°)	θ_{20}/θ_{90}	θ_{70} (°)
	α	β	エリア1	エリア2										
実施例1	32.0	32.0	平面 58.0	凸曲面 62.0	17.1	34.1	452	8.00	1.79	1.05	11	29.7	1.53	26.7
実施例2	32.0	32.0	平面 58.0	凸曲面 60.0	21.1	44.6	452	8.00	1.01	1.15	6	24.4	2.93	14.8
実施例3	32.0	32.0	平面 58.0	凸曲面 60.0	17.1	36.0	452	8.00	1.13	1.14	7	24.3	2.62	16.4
実施例4	32.0	32.0	平面 58.0	凸曲面 60.0	13.4	28.0	452	8.00	0.94	1.13	8	23.3	2.41	18.1
実施例5	34.0	34.0	平面 56.0	凸曲面 62.0	22.1	47.0	452	8.00	2.55	1.18	1	24.2	3.76	21.4
実施例6	32.7	32.7	平面 57.3	凸曲面 59.0	17.4	38.0	452	8.00	0.99	1.23	4	21.4	3.80	11.0
実施例7	34.0	34.0	平面 56.0	凸曲面 62.0	17.9	37.1	452	8.00	2.46	1.13	3	26.4	2.40	24.4
実施例8	34.0	34.0	平面 56.0	凸曲面 58.0	17.9	41.0	452	8.00	0.98	1.36	0	17.3	8.50	6.7
実施例9	36.0	36.0	平面 54.0	凸曲面 60.0	18.9	43.0	452	8.00	2.40	1.06	0	18.4	4.07	14.6
比較例1	30.4	30.4	59.6		—	—	—	—	—	1.00	0	33.6	5.44	21.3
比較例2	32.7	32.7	57.3		—	—	—	—	—	0.94	1	28.9	3.07	21.5

[実施例 10]

プリズム列を構成する両方のプリズム面を、表 2 に示したように、プリズム頂部からプリズム列の高さ $17.1 \mu\text{m}$ (h') までを傾斜角 58.0 度の平面 ($\beta = 32.0$ 度)、プリズム列の高さ $17.1 \mu\text{m}$ 以上を傾斜角 62.0 度の平面とする 2 つの平面 (プリズム頂部側からエリア 1、2) で構成した以外は、実施例 1 と同様にしてプリズムシートを作製した。

得られたプリズムシートを、実施例 1 と同様な導光体の光出射面にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布 (XZ 面内) を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲 (半値全幅)、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅 (θ_{90}) とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅 (θ_{20}) との比 (θ_{20}/θ_{90})、ピーク輝度の 70% 以上の輝度を有する出射光分布幅 (θ_{70}) を表 2 に示した。この際、両方のプリズム面のその仮想平面との最大距離 (d) とプリズム列のピッチ (P) との比 (d/P) は表 2 に示した通りであった。

[実施例 11]

プリズム列を構成する両方のプリズム面を、表 2 に示したように、プリズム頂部からプリズム列の高さ $17.1 \mu\text{m}$ (h') までを傾斜角 58.0 度の平面 ($\beta = 32.0$ 度)、プリズム列の高さ $17.1 \mu\text{m}$ 以上を傾斜角 60.0 度の平面とする 2 つの平面 (プリズム頂部側からエリア 1、2) で構成した以外は、実施例 1 と同様にしてプリズムシートを作製した。

得られたプリズムシートを、実施例 1 と同様な導光体の光出射面にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布 (XZ 面内) を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲 (半値全幅)、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅 (θ_{90}) とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅 (θ_{20}) との比 (θ_{20}/θ_{90})、ピーク輝度の 70% 以上の輝度を有する出射光分布幅 (θ_{70}) を表 2 に示した。

この際、両方のプリズム面のその仮想平面との最大距離（ d ）とプリズム列のピッチ（ P ）との比（ d/P ）は表 2 に示した通りであった。

〔実施例 1 2〕

プリズム列を構成する両方のプリズム面を、表 2 に示したように、プリズム頂部からプリズム列の高さ $17.4 \mu\text{m}$ （ h' ）までを傾斜角 57.3 度の平面（ $\beta = 32.7$ 度）、プリズム列の高さ $17.4 \sim 31.0 \mu\text{m}$ までを傾斜角 58.0 度の平面、プリズム列の高さ $31.0 \mu\text{m}$ 以上を傾斜角 60.0 度の平面とする 3 つの平面（プリズム頂部側からエリア 1、2、3）で構成した以外は、実施例 1 と同様にしてプリズムシートを作製した。

得られたプリズムシートを、実施例 1 と同様な導光体の光出射面にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布（ XZ 面内）を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲（半値全幅）、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{90} ）とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）、ピーク輝度の 70% 以上の輝度を有する出射光分布幅（ θ_{70} ）を表 2 に示した。この際、両方のプリズム面のその仮想平面との最大距離（ d ）とプリズム列のピッチ（ P ）との比（ d/P ）は表 2 に示した通りであった。

〔実施例 1 3〕

プリズム列を構成する両方のプリズム面を、表 2 に示したように、プリズム頂部からプリズム列の高さ $16.4 \mu\text{m}$ （ h' ）までを傾斜角 60.0 度の平面（ $\beta = 30.0$ 度）、プリズム列の高さ $16.4 \sim 33.0 \mu\text{m}$ までを傾斜角 60.5 度の平面、プリズム列高さ $33.0 \mu\text{m}$ 以上を傾斜角 63.4 度の 3 つの平面（プリズム頂部側からエリア 1、2、3）で構成した以外は、実施例 1 と同様にしてプリズムシートを作製した。

得られたプリズムシートを、実施例 1 と同様な導光体の光出射面にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布（ XZ 面内）を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝

度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲（半値全幅）、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{90} ）とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）、ピーク輝度の 70% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{70} ）を表 2 に示した。

- 5 この際、両方のプリズム面のその仮想平面との最大距離（ d ）とプリズム列のピッチ（ P ）との比（ d/P ）は表 2 に示した通りであった。

〔実施例 14〕

- 10 プリズム列を構成する両方のプリズム面を、表 2 に示したように、プリズム頂部からプリズム列の高さ $10.2\mu\text{m}$ （ h' ）までを傾斜角 57.1 度の平面（ $\beta = 32.9$ 度）、プリズム列の高さ $10.2 \sim 21.0\mu\text{m}$ までを傾斜角 58.9 度の平面、プリズム列の高さ $21.0\mu\text{m}$ 以上を曲率半径 $400\mu\text{m}$ の円柱面形状の凸曲面（傾斜角 $= 60.0$ 度、凸曲面部の弦のプリズム列形成面の法線となす角 $= 31.1$ 度）とする 2 つの平面と 1 つの凸曲面（プリズム頂部側からエリア 1、2、3）から構成した以外は、実施例 1 と同様にしてプリズムシートを作製した。

- 20 得られたプリズムシートを、実施例 1 と同様な導光体の光出射面にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布（ XZ 面内）を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲（半値全幅）、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{90} ）とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）、ピーク輝度の 70% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{70} ）を表 2 に示した。この際、両方のプリズム面のその仮想平面との最大距離（ d ）とプリズム列のピッチ（ P ）との比（ d/P ）は表 2 に示した通りであった。

〔実施例 15〕

- 30 プリズム列を構成する両方のプリズム面を、表 2 に示したように、プリズム頂部からプリズム列の高さ $10.7\mu\text{m}$ （ h' ）までを断面楕円面形状（長軸との交点での曲率半径が $400\mu\text{m}$ で短軸との交点での曲率半径が $800\mu\text{m}$ の楕円形状の短軸との交点近傍）の凸曲面（傾斜角 $= 56.6$ 度、 $\beta = 33.7$ 度）、プリ

ズム列の高さ $10.7 \mu\text{m}$ 以上を曲率半径 $400 \mu\text{m}$ の円柱面形状の凸曲面（傾斜角 = 64.0 度、凸曲面部の弦のプリズム列形成面の法線となす角 = 26.0 度）とする 2 つの凸曲面（プリズム頂部側からエリア 1、2）から構成した以外は、実施例 1 と同様にしてプリズムシートを作製した。

- 5 得られたプリズムシートを、実施例 1 と同様な導光体の光出射面にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布（XZ 面内）を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比、ピーク角度、ピーク輝度の $1/2$ 以上の輝度値を有する角度範囲（半値全幅）、ピーク輝度の 90% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{90} ）とピーク輝度の 20% 以上の輝度値を有する出射光分布幅（ θ_{20} ）との比（ θ_{20}/θ_{90} ）、ピーク輝度の 70% 以上の輝度を有する出射光分布幅（ θ_{70} ）を表 2 に示した。この際、両方のプリズム面のその仮想平面との最大距離（ d ）とプリズム列のピッチ（ P ）との比（ d/P ）は表 2 に示した通りであった。

[表 2]

	プリズム頂角(°)		平面、凸曲面の傾斜角(°)				h' (μm)	h'/H (%)	d/P (%)	ピーク輝度 比	ピーク角度 (°)	半値全 幅 (°)	θ ₂₀ /θ ₈₀	θ ₇₀ (°)		
	α	β	エリア1	エリア2	エリア3											
実施例10	32.0	32.0	平面	58.0	平面	62.0	—	—	17.1	34.1	1.62	0.99	6	33.3	1.97	26.4
実施例11	32.0	32.0	平面	58.0	平面	60.0	—	—	17.1	36.0	2.09	1.10	1	28.1	1.29	21.8
実施例12	32.7	32.7	平面	57.3	平面	58.0	平面	60.0	17.4	37.9	0.95	1.22	2	21.6	4.82	14.7
実施例13	30.0	30.0	平面	60.0	平面	60.5	平面	63.4	16.4	31.7	1.30	0.92	9	36.3	2.32	29.9
実施例14	32.9	32.9	平面	57.1	平面	58.9	凸曲面	60.0	10.2	21.5	1.01	1.15	6	26.5	2.53	15.6
実施例15	33.7	33.7	凸曲面	56.6	凸曲面	64.0	—	—	10.7	19.7	3.88	0.95	11	33.1	2.19	27.4

産業上の利用可能性：

- 以上説明したように、高い集光効果による輝度の向上を図れるとともに、観察方向の変化に対する輝度の低下が小さく、一次光源の光量の利用効率の向上が可能となり（即ち、一次光源から発せられる光を所要の観察方向へ集中して出射させる効率が高くなり）、しかも簡素化された構成で画像品位の向上が容易な光源装置を提供することができる。
- 5

請求の範囲

1. 一次光源と、該一次光源から発せられる光を入射する互いに対向する
2つの光入射面及び入射した光を導光して出射する光出射面を有する導光体と、
5 該導光体の光出射面側に隣接配置された光偏向素子とを有する光源装置において、
前記光偏向素子は、光を入射する入光面とその反対側に位置し入射した光を出射
する出光面とを有しており、前記入光面には2つのプリズム面から構成されるプ
リズム列が互いに略並列に複数配列されており、前記プリズム面のそれぞれが少
なくとも2つの傾斜角の異なる面からなり、前記出光面に近い側に位置する前記
10 面ほどその傾斜角が大きく、前記出光面に最も近い前記面の傾斜角と前記出光面
から最も遠い前記面の傾斜角との差が15度以下であることを特徴とする光源装
置。
2. 前記面のうちの少なくとも1つは平面であることを特徴とする、請求
項1に記載の光源装置。
- 15 3. 前記面はいずれも平面であることを特徴とする、請求項2に記載の光
源装置。
4. 前記面は少なくとも3つの平面であることを特徴とする、請求項3に
記載の光源装置。
5. 前記面のうちの少なくとも1つは凸曲面であることを特徴とする、請
20 求項1に記載の光源装置。
6. 前記面はいずれも凸曲面であることを特徴とする、請求項5に記載の
光源装置。
7. 前記面は少なくとも1つの平面と少なくとも1つの凸曲面であること
を特徴とする、請求項5に記載の光源装置。
- 25 8. 前記面は少なくとも2つの平面及び少なくとも1つの凸曲面であるこ
とを特徴とする、請求項7に記載の光源装置。
9. 前記面のうちの少なくとも2つは互いに形状の異なる凸曲面であるこ
とを特徴とする、請求項5に記載の光源装置。
10. 前記凸曲面の曲率半径(r)とプリズム列のピッチ(P)との比(r
30 $/P$)が2~50であることを特徴とする、請求項5に記載の光源装置。

1 1. 前記凸曲面の少なくとも 1 つが非円柱面であることを特徴とする、請求項 5 に記載の光源装置。

1 2. 前記面は、前記プリズム列の頂部からの高さ h の領域に少なくとも 2 つ形成され、前記プリズム列の高さを H としたとき h/H が 10 % 以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

1 3. 前記面と前記プリズム列の頂部及び底部を結ぶ仮想平面との最大距離 (d) の前記プリズム列のピッチ (P) に対する割合 (d/P) が 0.4 ~ 5 % であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

1 4. 前記プリズム列の頂角が 35 ~ 80 度であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

1 5. 前記プリズム列の頂角の一方の振り分け角 α が 25 ~ 40 度であり、他方の振り分け角 β が 25 ~ 40 度であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

1 6. 前記プリズム列の頂角の一方の振り分け角 α と他方の振り分け角 β とが互いに異なることを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

1 7. 前記光偏向素子から出射した出射光の輝度分布において、輝度がピーク輝度の 70 % となる出射光分布幅 (θ_{70}) が 10 度以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

1 8. 前記光偏向素子から出射した出射光の輝度分布において、輝度がピーク輝度の 90 % となる出射光分布幅 (θ_{90}) と輝度がピーク輝度の 20 % となる出射光分布幅 (θ_{20}) との比 (θ_{20}/θ_{90}) が 5 以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

1 9. 前記光偏向素子の出光面上に光拡散素子を隣接配置したことを特徴とする、請求項 1 に記載の光源装置。

2 0. 前記光拡散素子は平行光を入射したときの出射光光度分布の半値全幅が 1 ~ 13 度であることを特徴とする、請求項 19 に記載の光源装置。

2 1. 前記光拡散素子はヘイズ値が 8 ~ 82 % であることを特徴とする、請求項 19 に記載の光源装置。

2 2. 前記光拡散素子は少なくとも一方の面の平均傾斜角が 0.8 ~ 12 度であることを特徴とする、請求項 19 に記載の光源装置。

23. 前記光拡散素子は平行光を入射したときの出射光光度分布の半値全幅が異方性を有していることを特徴とする、請求項19に記載の光源装置。

24. 前記光拡散素子は平行光を入射したときの出射光光度分布の最大半値全幅が最小半値全幅の1.1倍以上であることを特徴とする、請求項19に記載の光源装置。

25. 光を入射する入光面とその反対側に位置し入射した光を出射する出光面とを有しており、前記入光面には2つのプリズム面から構成されるプリズム列が互いに略並列に複数配列されており、前記プリズム面のそれぞれが少なくとも2つの傾斜角の異なる面からなり、前記出光面に近い側に位置する前記面ほどその傾斜角が大きく、前記出光面に最も近い前記面の傾斜角と前記出光面から最も遠い前記面の傾斜角との差が15度以下であることを特徴とする光偏向素子。

26. 前記面のうちの少なくとも1つは平面であることを特徴とする、請求項25に記載の光偏向素子。

27. 前記面はいずれも平面であることを特徴とする、請求項26に記載の光偏向素子。

28. 前記面は少なくとも3つの平面であることを特徴とする、請求項27に記載の光偏向素子。

29. 前記面のうちの少なくとも1つは凸曲面であることを特徴とする、請求項25に記載の光偏向素子。

30. 前記面はいずれも凸曲面であることを特徴とする、請求項29に記載の光偏向素子。

31. 前記面は少なくとも1つの平面と少なくとも1つの凸曲面であることを特徴とする、請求項29に記載の光偏向素子。

32. 前記面は少なくとも2つの平面及び少なくとも1つの凸曲面であることを特徴とする、請求項31に記載の光偏向素子。

33. 前記面のうちの少なくとも2つは互いに形状の異なる凸曲面であることを特徴とする、請求項29に記載の光偏向素子。

34. 前記凸曲面の曲率半径(r)とプリズム列のピッチ(P)との比(r/P)が2~50であることを特徴とする、請求項29に記載の光偏向素子。

35. 前記凸曲面の少なくとも1つが非円柱面であることを特徴とする、

請求項 29 に記載の光偏向素子。

36. 前記面は、前記プリズム列の頂部からの高さ h の領域に少なくとも 2 つ形成され、前記プリズム列の高さを H としたとき h/H が 10 % 以上であることを特徴とする、請求項 25 に記載の光偏向素子。

5 37. 前記面と前記プリズム列の頂部及び底部を結ぶ仮想平面との最大距離 (d) の前記プリズム列のピッチ (P) に対する割合 (d/P) が 0.4 ~ 5 % であることを特徴とする、請求項 25 に記載の光偏向素子。

38. 前記プリズム列の頂角が 35 ~ 80 度であることを特徴とする、請求項 25 に記載の光偏向素子。

10 39. 前記プリズム列の頂角の一方の振り分け角 α が 25 ~ 40 度であり、他方の振り分け角 β が 25 ~ 40 度であることを特徴とする、請求項 25 に記載の光偏向素子。

40. 前記プリズム列の頂角の一方の振り分け角 α と他方の振り分け角 β とが互いに異なることを特徴とする、請求項 25 に記載の光偏向素子。

15

FIG. 1

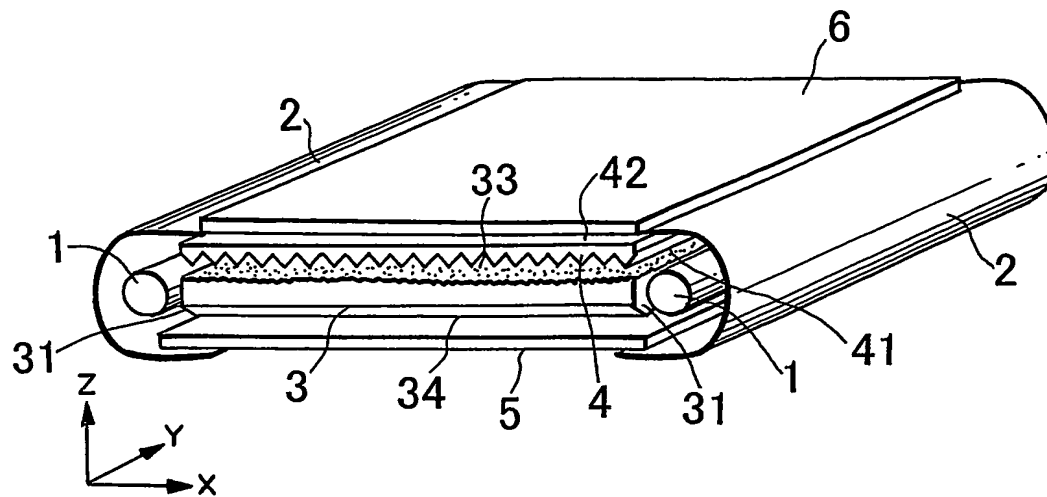


FIG. 2

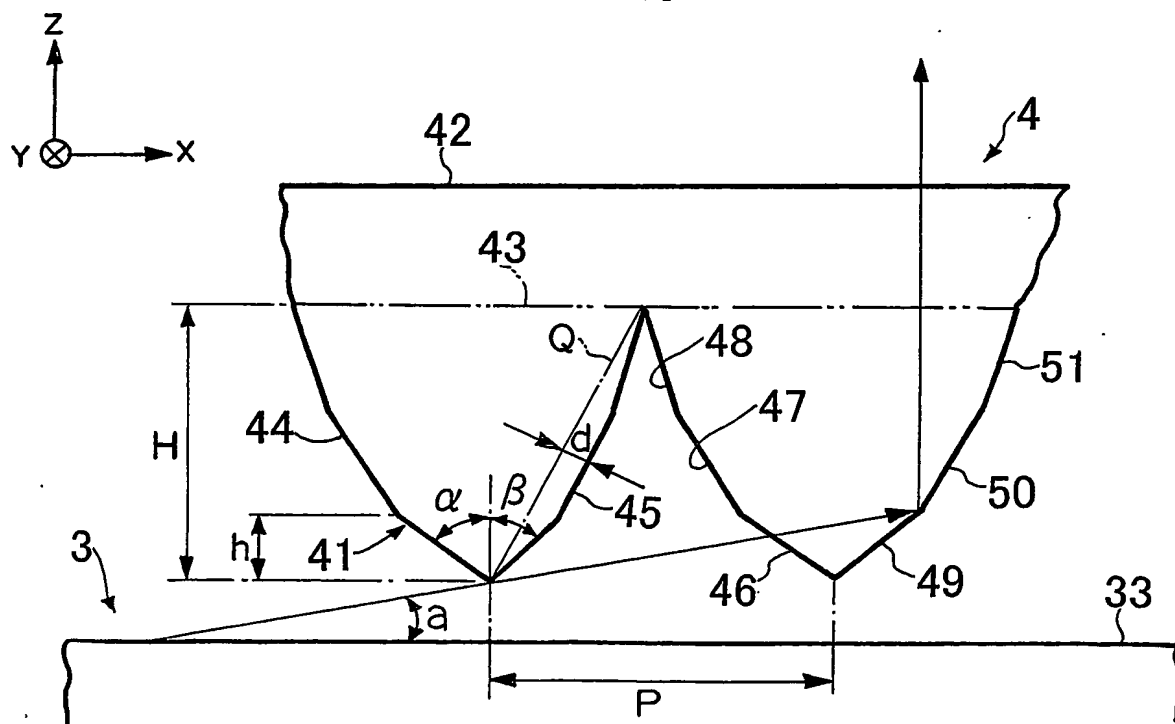


FIG.3

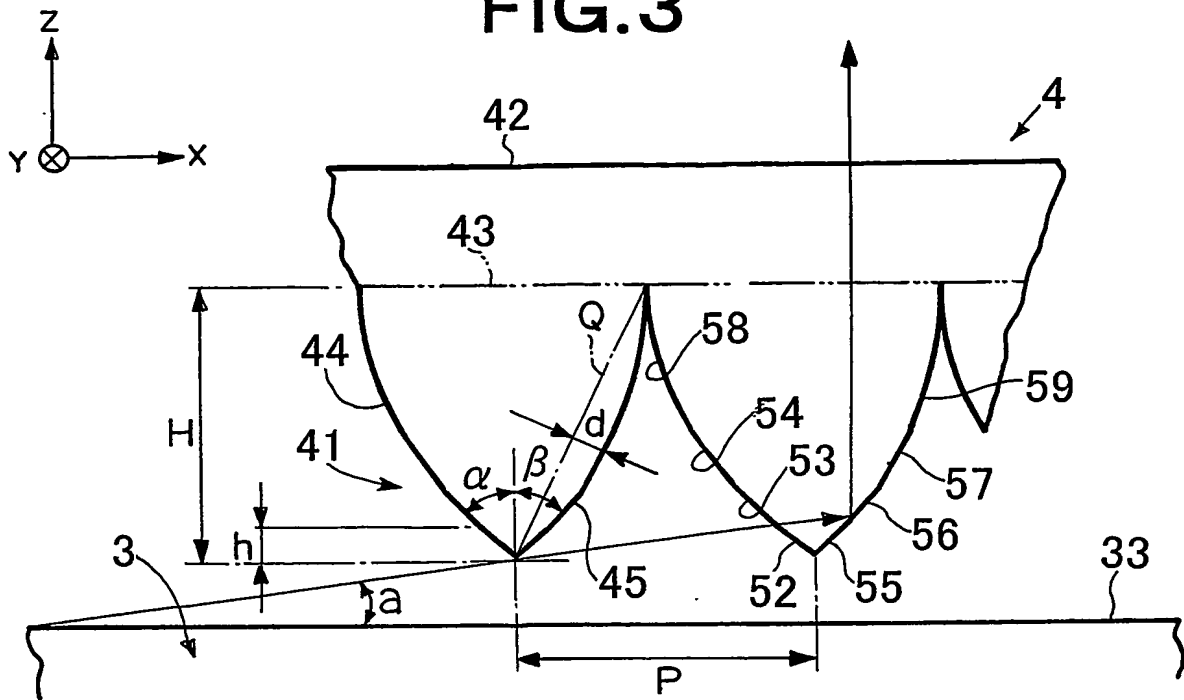


FIG.4

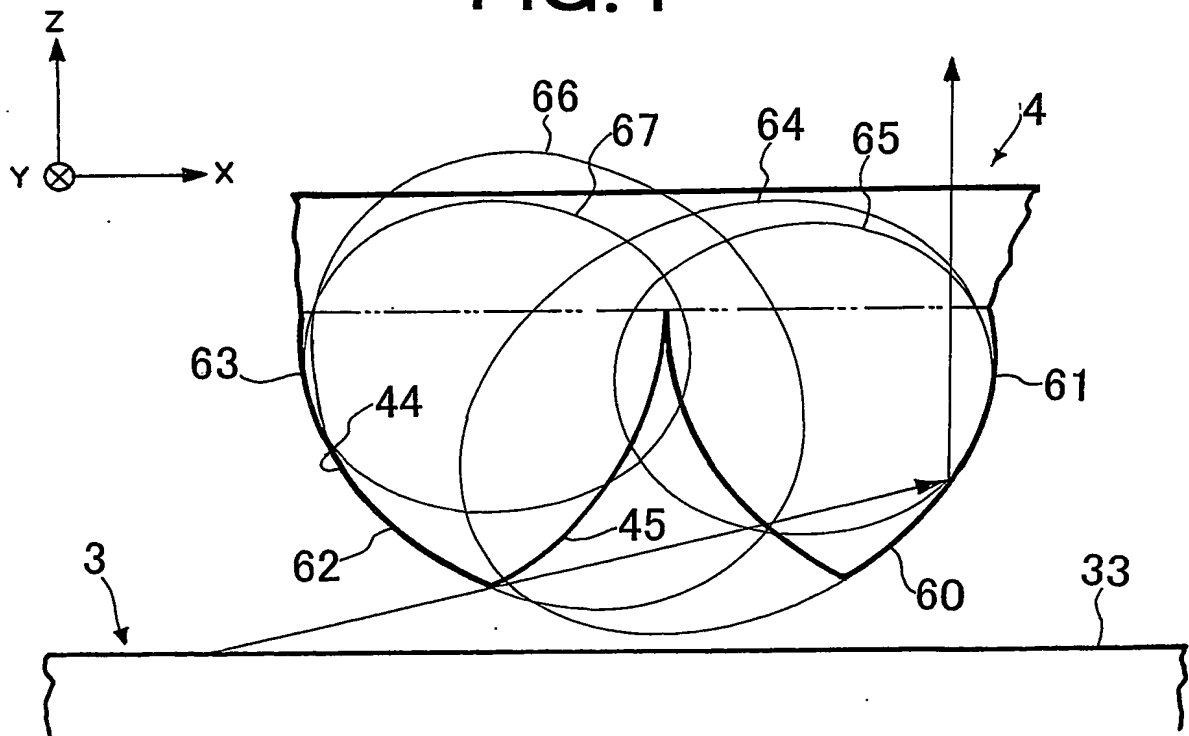


FIG.5

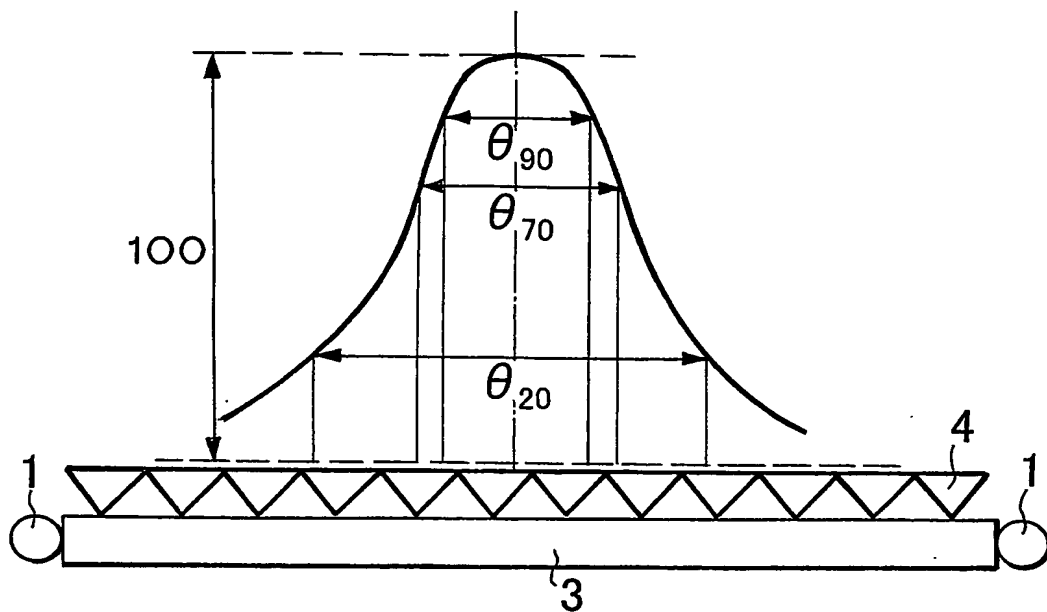


FIG.6

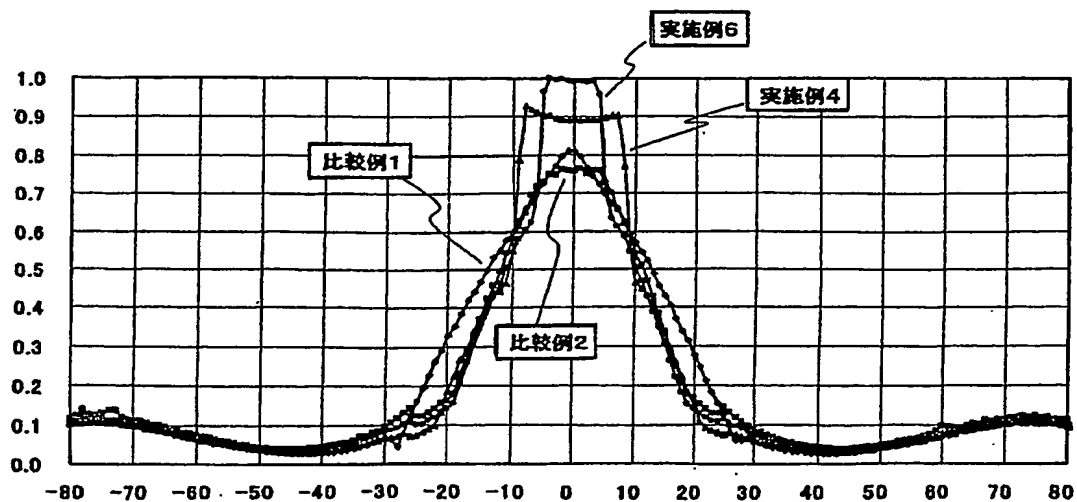


FIG.7

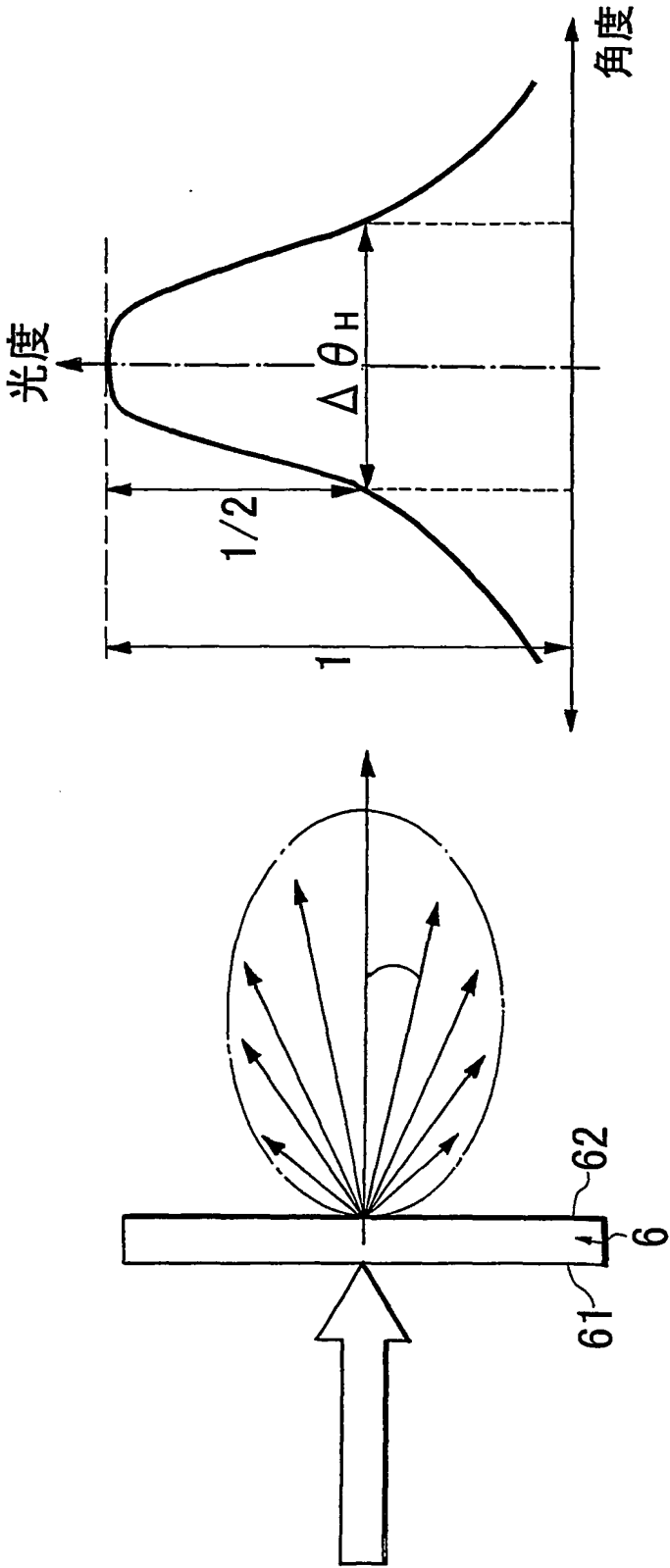


FIG.8

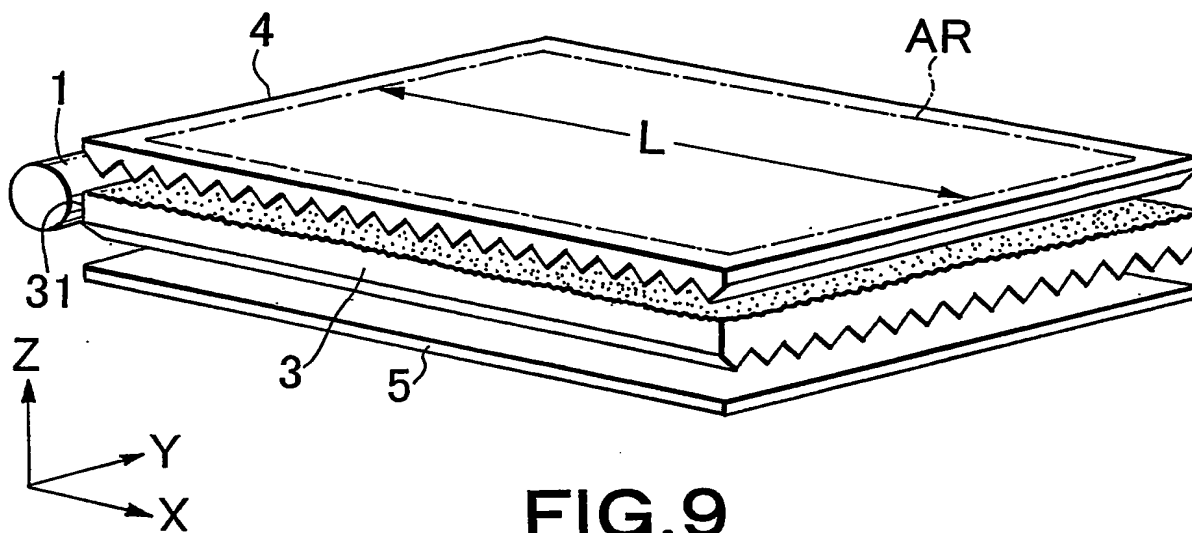


FIG.9

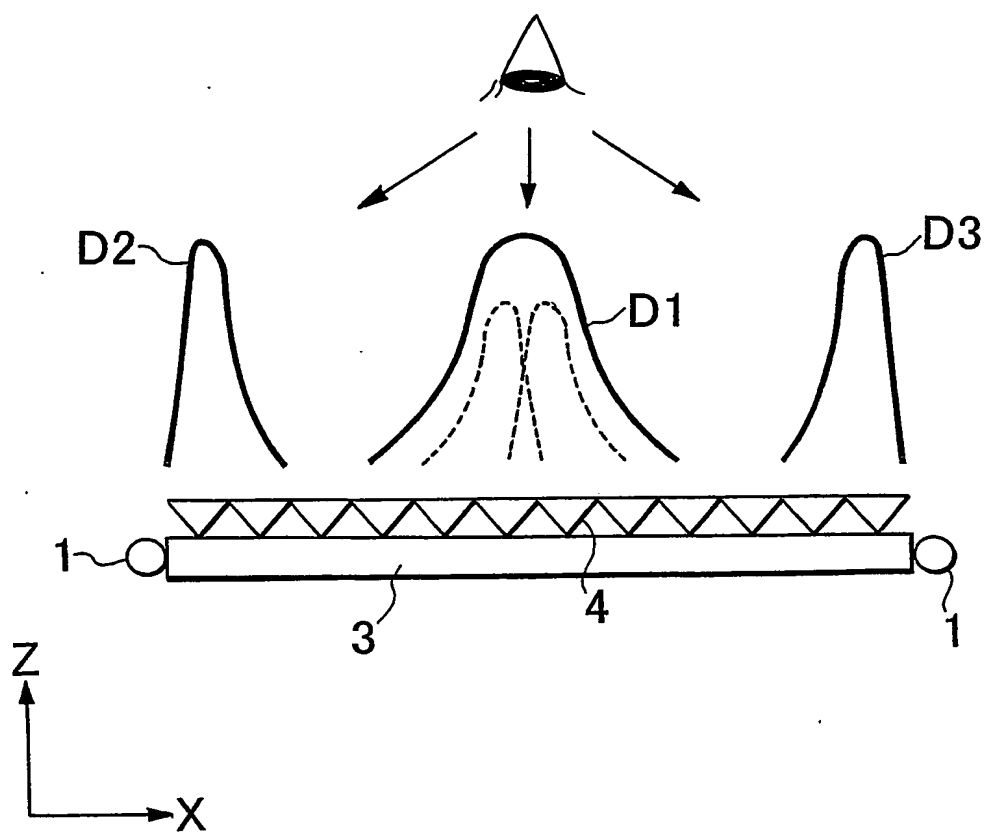


FIG. 10

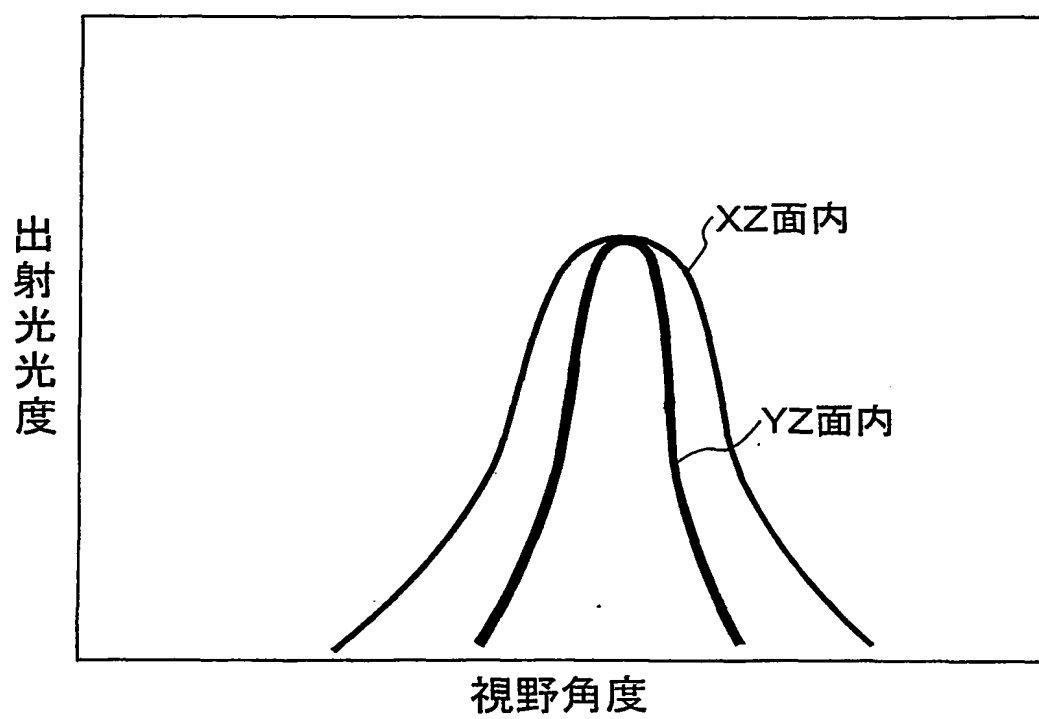


FIG.11

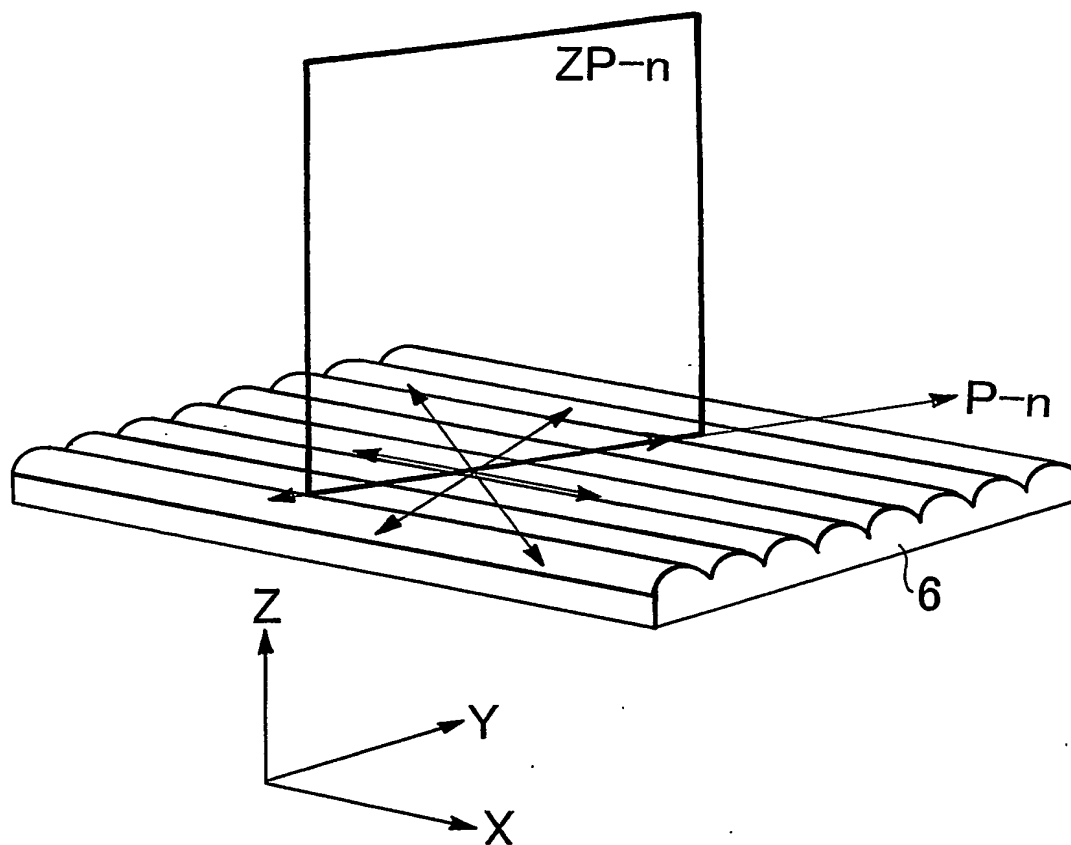


FIG.12

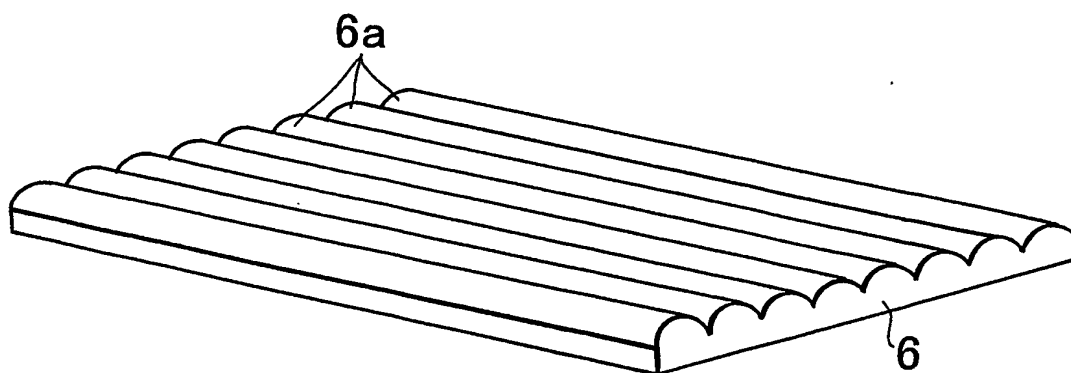


FIG. 13

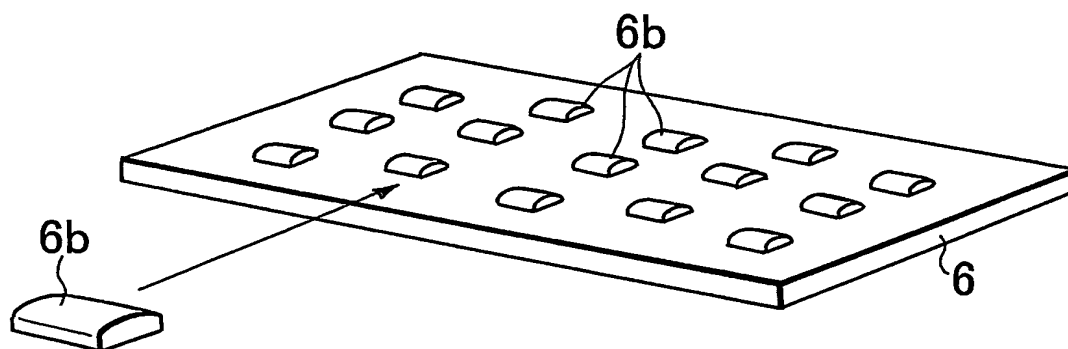
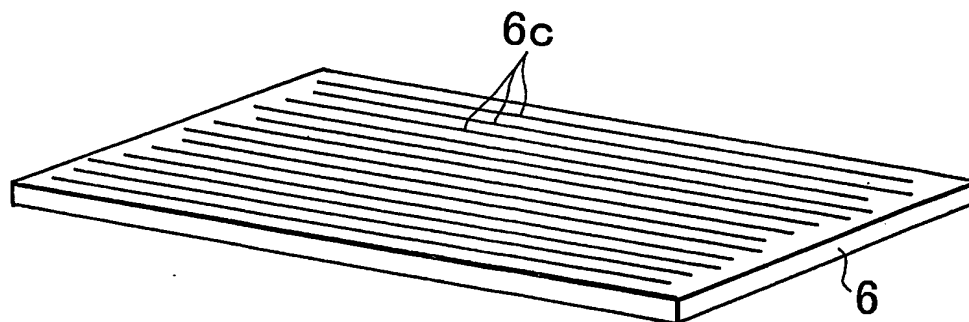


FIG. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B5/02, G02B5/04, G02F1/13357, F21V8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B5/02, G02B5/04, G02F1/13357, F21V8/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-230002 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 29 August, 1995 (29.08.95), Full text (Family: none)	1-3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 17-19, 23-27, 29, 31, 35, 36, 38, 39
Y	JP 2001-124909 A (Yukadenshi Co., Ltd., Mitsubishi Chemical Corp.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text (Family: none)	1-3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 17-19, 23, 24
Y	JP 8-304607 A (Toshiba Corp., Konica Corp.), 22 November, 1996 (22.11.96), Full text (Family: none)	1-3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 October, 2003 (08.10.03)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2003 (28.10.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07965

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-158450 A (Arisawa Mfg. Co., Ltd), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text (Family: none)	21
A	JP 7-8804 U (Keiwa Shoko Kabushiki Kaisha), 07 February, 1995 (07.02.95), Full text (Family: none)	19-24
P, X	JP 2003-66206 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 05 March, 2003 (05.03.03), Full text (Family: none)	1-3, 12, 19, 25-27, 36

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/02, G02B5/04, G02F1/13357, F21V8/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B5/02, G02B5/04, G02F1/13357, F21V8/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-230002 A (三菱レイヨン株式会社) 1995.08.29, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 17-19, 23-27, 29, 31, 35, 36, 38, 39
Y	JP 2001-124909 A (油化電子株式会社, 三菱化学株式会社) 2001.05.11, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 17-19, 23, 24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

28.10.03

国際調査を完了した日

08.10.03

国際調査報告の発送日

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森口 良子



2V

9125

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 8-304607 A (株式会社東芝, コニカ株式会社) 1996. 11. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 18
Y	J P 2000-158450 A (株式会社有沢製作所) 2000. 06. 13, 全文 (ファミリーなし)	21
A	J P 7-8804 U (恵和商工株式会社) 1995. 02. 07, 全文 (ファミリーなし)	19-24
PX	J P 2003-66206 A (大日本印刷株式会社) 2003. 03. 05, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 12, 19, 25-27, 36